വളരുന്ന ചക്രവാളം

കോന്നിയൂർ നരേന്ദ്രനാഥ്



Author's personal Copy

8/11/64

വളരുന്ന ചക്രവാളം

[Malayalam]

VALARUNNA CHAKRAVALAM

(Essays in Popular Science)

by Konniyoor R. Narendranath B. Sc. B. L.

First Published October 1964

Copies 1000

Printed at

Hindi Prachar Press, Ernakulam

Price Rs. 1-50

Published by

C. I. C. C. Book House, T. B. Road, Ernakulam

വളരുന്ന ചക്രവാളം

കോന്നിയൂർ ആർ. നരേന്ദ്രനാഥ്
ബി. എസ് സി. ബി. എൽ.



പ്രസാധകർ:
സി. ഐ. സി. സി. ബുക്ക് ഹൗസ്
ടി. ബി. റോഡ്, എറണാകുളം

വില 1-50

ഉള്ളടക്കം

മുഖവുര

പലപ്പോഴായി എഴുതിയിട്ടുള്ള ചില ശാസ്ത്രലേഖനങ്ങൾ സമാഹരിച്ച് പ്രസിദ്ധപ്പെടുത്തുകയാണ് ഈ പുസ്തകത്തിൽ. "പുതിയ ചക്രവാളങ്ങൾ" എന്ന ആദ്യത്തെ ശാസ്ത്രലേഖനസമാഹാരത്തിനു സിദ്ധിച്ച സ്വാഗതമാണ് ഇതിനു് എനിക്കു് ധൈര്യം തരുന്നതു്. ആ പുസ്തകത്തിന്റെ തുടർച്ചയായി ഇതിനെ കരുതിയാൽ മതി. വിവിധ [illegible]ങ്ങളെ പുരസ്കരിച്ചു് രചിച്ചിട്ടുള്ള ഈ ലേഖനങ്ങൾ സാധാരണക്കാരായ വായനക്കാരുടെ വിജ്ഞാനചക്രവാളത്തിനു് അല്പമെങ്കിലും വളർച്ചവരുത്തുവാൻ സഹായിക്കുമെങ്കിൽ എന്റെ കർത്തവ്യം സഫലമായി.

ഇതുപോലെയുള്ള മറെറാരു ഗ്രന്ഥം തയ്യാറാക്കുവാൻ ആഗ്രഹമുണ്ടു്. അതും അധികം താമസിയാതെ പ്രസിദ്ധപ്പെടുത്താൻ കഴിയുമെന്നാണു് പ്രതീക്ഷ.

അഭിപ്രായങ്ങളും പുതിയ നിർദ്ദേശങ്ങളുംകൊണ്ടു് സഹായിക്കാൻ സന്മനസ്സുള്ള വായനക്കാരെ അതിനായി ക്ഷണിച്ചുകൊള്ളുന്നു.

കോഴിക്കോടു്
16 - 2 - 1964

കോന്നിയൂർ ആർ. നരേന്ദ്രനാഥ്

കോന്നിയൂർ ആർ. നരേന്ദ്രനാഥിൻെറ കൃതികൾ

നമ്മുടെ ഭരണഘടന

പുതിയ ചക്രവാളങ്ങൾ

അണുകുടുംബത്തിൽ

വിശദദർശനം

കടപ്പാടുകൾ

മനുഷ്യബന്ധങ്ങൾ

ആത്മമിത്രം

ചക്രവാളത്തിനപ്പുറം

വിവാഹത്തിനുശേഷം

മനുഷ്യരാശിക്കുവേണ്ടി

തെററിദ്ധാരണ നീങ്ങുന്നു.

വെളിച്ചത്തിലേക്ക്

വളരുന്ന ചക്രവാളം

ജന്തുലോകം

മുഖവുര

പലപ്പോഴായി എഴുതിയിട്ടുള്ള ചില ശാസ്ത്രലേഖനങ്ങൾ സമാഹരിച്ചു പ്രസിദ്ധപ്പെടുത്തുകയാണു് ഈ പുസ്തകത്തിൽ. "പുതിയ ചക്രവാളങ്ങൾ" എന്ന ആദ്യത്തെ ശാസ്ത്രലേഖനസമാഹാരത്തിനു സിദ്ധിച്ച സ്വാഗതമാണു് ഇതിനു് എനിക്കു് ധൈര്യം തരുന്നതു്. ആ പുസ്തകത്തിന്റെ തുടർച്ചയായി ഇതിനെ കരുതിയാൽ മതി. വിവിധ [redacted]ങ്ങളെ പുരസ്കരിച്ചു് രചിച്ചിട്ടുള്ള ഈ ലേഖനങ്ങൾ സാധാരണക്കാരായ വായനക്കാരുടെ വിജ്ഞാനചക്രവാളത്തിനു് അല്പമെങ്കിലും വളർച്ചവരുത്തുവാൻ സഹായിക്കുമെങ്കിൽ എന്റെ കർത്തവ്യം സഫലമായി.

ഇതുപോലെയുള്ള മറെറാരു ഗ്രന്ഥം തയ്യാറാക്കുവാൻ ആഗ്രഹമുണ്ടു്. അതും അധികം താമസിയാതെ പ്രസിദ്ധപ്പെടുത്താൻ കഴിയുമെന്നാണു് പ്രതീക്ഷ.

അഭിപ്രായങ്ങളും പുതിയ നിർദ്ദേശങ്ങളുംകൊണ്ടു് സഹായിക്കാൻ സന്മനസ്സുള്ള വായനക്കാരെ അതിനായി ക്ഷണിച്ചുകൊള്ളുന്നു.

കോഴിക്കോടു്
16 - 2 - 1964

കോന്നിയൂർ ആർ. നരേന്ദ്രനാഥ്

കോന്നിയൂർ ആർ. നരേന്ദ്രനാഥിൻെറ കൃതികൾ

നമ്മുടെ ഭരണഘടന

പുതിയ ചക്രവാളങ്ങൾ

അണുകുടുംബത്തിൽ

വിശ്വദർശനം

കടപ്പാടുകൾ

മനുഷ്യബന്ധങ്ങൾ

ആത്മമിത്രം

ചക്രവാളത്തിനപ്പുറം

വിവാഹത്തിനുശേഷം

മനുഷ്യരാശിക്കുവേണ്ടി

തെററിദ്ധാരണ നീങ്ങുന്നു.

വെളിച്ചത്തിലേക്ക്

വളരുന്ന ചക്രവാളം

ജന്തുലോകം

മുഖവുര

പലപ്പോഴായി എഴുതിയിട്ടുള്ള ചില ശാസ്ത്രലേഖനങ്ങൾ സമാഹരിച്ചു പ്രസിദ്ധപ്പെടുത്തുകയാണ് ഈ പുസ്തകത്തിൽ. "പുതിയ ചക്രവാളങ്ങൾ" എന്ന ആദ്യത്തെ ശാസ്ത്രലേഖനസമാഹാരത്തിനു സിദ്ധിച്ച സ്വാഗതമാണ് ഇതിന് എനിക്കു ധൈര്യം തരുന്നതു്. ആ പുസ്തകത്തിന്റെ തുടർച്ചയായി ഇതിനെ കരുതിയാൽ മതി. വിവിധ പുസ്തകങ്ങളെ പുരസ്കരിച്ചു് രചിച്ചിട്ടുള്ള ഈ ലേഖനങ്ങൾ സാധാരണക്കാരായ വായനക്കാരുടെ വിജ്ഞാനചക്രവാളത്തിനു് അല്പമെങ്കിലും വളർച്ചവരുത്തുവാൻ സഹായിക്കുമെങ്കിൽ എന്റെ കർത്തവ്യം സഫലമായി.

ഇതുപോലെയുള്ള മറെറാരു ഗ്രന്ഥം തയ്യാറാക്കുവാൻ ആഗ്രഹമുണ്ടു്. അതും അധികം താമസിയാതെ പ്രസിദ്ധപ്പെടുത്താൻ കഴിയുമെന്നാണ് പ്രതീക്ഷ.

അഭിപ്രായങ്ങളും പുതിയ നിർദ്ദേശങ്ങളുംകൊണ്ടു് സഹായിക്കാൻ സന്മനസ്സുള്ള വായനക്കാരെ അതിനായി ക്ഷണിച്ചുകൊള്ളുന്നു.

കോഴിക്കോടു്
16 - 2 - 1964

കോന്നിയൂർ ആർ. നരേന്ദ്രനാഥ്

കോന്നിയൂർ ആർ. നരേന്ദ്രനാഥിന്റെ കൃതികൾ

നമ്മുടെ ഭരണഘടന

പുതിയ ചക്രവാളങ്ങൾ

അണുകുടുംബത്തിൽ

വിശ്വദർശനം

കടപ്പാടുകൾ

മനുഷ്യബന്ധങ്ങൾ

ആത്മമിത്രം

ചക്രവാളത്തിനപ്പുറം

വിവാഹത്തിനുശേഷം

മനുഷ്യരാശിക്കുവേണ്ടി

തെററിദ്ധാരണ നീങ്ങുന്നു.

വെളിച്ചത്തിലേക്കു്

വളരുന്ന ചക്രവാളം

ജന്തുലോകം

ജീവന്റെ അരങ്ങേററം

ജീവനെന്ന അത്യത്ഭുത പ്രതിഭാസത്തിന്റെ ആദ്യ സ്ഫുരണം ഉണ്ടായതു് ജലത്തിലാണെന്നാണു് ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ പൊതുവേയുള്ള അഭിപ്രായം. ജീവൻ നിലനില്ക്കുന്നതിനു് എന്നും ജലത്തിന്റെ പ്രത്യക്ഷമോ പരോക്ഷമോ ആയ ആവശ്യമുണ്ടു്. പചനക്രിയയ്ക്കു് അതു് കൂടിയേ കഴിയൂ. കരയിലുള്ള ഒരു ജീവിയ്ക്കും ശ്വാസോച്ഛ്വാസം നിറവേററാൻ ജലാംശമില്ലാതെ സാധിക്കുന്നില്ല. ആരംഭകാലത്തു് തുടങ്ങിയ ജലത്തോടുള്ള ഈ കടപ്പാടു് ജീവനു് ഇന്നും ഉപേക്ഷിക്കുവാൻ സാധിച്ചിട്ടില്ല. ലോകത്തിന്റെ ചരിത്രത്തിൽ ഏററവും കൂടുതൽ കാലം ജീവന്റെ മുദ്രപതിഞ്ഞിട്ടില്ലാത്തതുതന്നെ. നിർജ്ജീവമായ ലോകത്തിൽ ജീവൻ ആവിർഭവിക്കുവാനുണ്ടായ കാരണമെന്തു്? എന്തു ശക്തിവിശേഷമാണു് അതിനു് പ്രേരണയും പ്രചോദനവും നല്കിയതു്? ന്യായമായ ഇത്തരം പ്രശ്നങ്ങൾക്കു് എല്ലാവരും അംഗീകരിക്കത്തക്ക ഉത്തരങ്ങൾ കണ്ടെത്തിയിട്ടില്ല.

ഭൂമിയിൽ ജീവൻ ആവിർഭവിച്ചതു് സംബന്ധിച്ചു് മൂന്നു് അഭിപ്രായങ്ങളുണ്ടു്. ഒന്നു്—പ്രകൃത്യാതീത

മായ ഏതോ ശക്തി അതു് മനഃപൂർവ്വം സൃഷ്ടിച്ചതായിരിക്കാം. ഈശ്വരനിലും അദ്ദേഹത്തിൻെറ അനന്തമായ ശക്തിയിലും വിശ്വസിക്കുന്നരുടെ വിശ്വാസമാണു് ഇതിന്നടിസ്ഥാനം. മനുഷ്യനു് ചിന്താശേഷിയുണ്ടായ കാലം മുതൽ ഈ വിശ്വാസം തുടങ്ങിയിരിക്കണം. രണ്ടു്—അനന്തവിശാലമായ പ്രപഞ്ചത്തിൽ എവിടെ നിന്നോ അതു് ഇവിടേക്കു് കടന്നുവന്നതായിരിക്കാം. ഭൂമിയിൽ പതിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ധൂളിയും ഉൽക്കാപിണ്ഡങ്ങളും വഴിയായിരിക്കാം ഇങ്ങനെ സംഭവിച്ചതു്. മൂന്നു്—ഭൂമിയിലെ അനേകലക്ഷം സംവത്സരക്കാലത്തെ നിരന്തരമായ പരിണാമത്തിൽ ഒരു കാലഘട്ടത്തിൽ സാഹചര്യങ്ങളൊക്കെ ഒത്തുവന്ന അവസരത്തിൽ, അജൈവവസ്തുക്കളുടെ പരിവർത്തനങ്ങളാൽ ഉൽഭവിച്ചതായിരിക്കാം ജീവൻ എന്ന അത്യത്ഭുത പ്രതിഭാസം. ഈ മൂന്നു് വഴികളിൽ ഏതാണു് സത്യമെന്നു നിശ്ചയിക്കുന്നതു് സാഹസമേറിയ സംഗതിയാണു്. എന്നാൽ ശാസ്ത്രീയമായി ചിന്തിക്കുന്നതായാൽ ആദ്യത്തെ രണ്ടു് അഭിപ്രായങ്ങളെ അപ്പാടെ അംഗീകരിക്കുവാൻ ഇന്നു വഴി കാണുന്നില്ല. അവ രണ്ടും അർത്ഥമില്ലാത്തതാണെന്നു് തള്ളിക്കളയുകയാണു് എന്നിതിനർത്ഥമില്ല. പ്രകൃത്യാതീതശക്തിവിശേഷത്തെ നിരാകരിക്കുകയുമല്ല ചെയ്യുന്നതു്. അവ സ്വീകരിക്കുന്നതായാൽ ശാസ്ത്രീയമായ അന്വേഷണം അനാവശ്യമായിത്തീരുമെന്നേ ഇവിടെ പറയുന്നുള്ളു. വിശ്വാസങ്ങളുടെ പിന്നിലുള്ള പരമാർത്ഥങ്ങളെ കണ്ടു

പിടിക്കുകയും അന്വേഷിച്ചു കണ്ടെത്തുകയും ചെയ്യുന്ന സാഹചര്യമാണല്ലോ ശാസ്ത്രത്തിന്റെ സരണി.

പഴയ കാലത്തു് മനുഷ്യർ ധരിച്ചിരുന്നതു് ജഡവസ്തുക്കളിൽ സ്വയമേവ ജീവൻ ഉണ്ടാകുമെന്നാണു്. നൂററാണ്ടുകളായി മനുഷ്യൻ ഈ അഭിപ്രായം വച്ചു പുലർത്തി വന്നിട്ടുണ്ടു്. ഏതാണ്ടു് രണ്ടായിരം സംവത്സരത്തോളം പാശ്ചാത്യചിന്തയെ സ്വാധീനിച്ചിട്ടുള്ള ഗ്രീക്കുപണ്ഡിതമതവും അതുതന്നെയായിരുന്നു. അരിസ്റ്റോട്ടിൽ, ലൂക്രിഷിയസ് തുടങ്ങിയ ചിന്തകന്മാർ സ്വമേധയായുള്ള ജീവന്റെ ഉൽഭവത്തിൽ വിശ്വസിച്ചിരുന്നവർ തന്നെ. കൃമികളും കീടങ്ങളും തവളയും മററും ചളിയിൽ നിന്നു് ഉൽഭവിക്കുന്നതായി അവർ വിശദമാക്കി. വാൻ ഹെൽമോണ്ടു് (Van Helmont) എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞൻ— ഇദ്ദേഹത്തിന്റെ കാലം 1577-1644 ആണു്— വൃത്തികെട്ട ഒരു തുണി വെള്ളത്തിൽ നനച്ചു്, ഗോതമ്പു സംഭരിച്ചിട്ടുള്ള ഒരു പാത്രത്തിൽ കുത്തിച്ചെലുത്തി വച്ചിരുന്നാൽ, ഇരുപത്തൊന്നു ദിവസം കൊണ്ടു് അതു് ചാടിപ്പോകുന്ന ചുണ്ടെലിയായി ത്തീരുമെന്നു് എഴുതിവച്ചിട്ടുണ്ടു്. ഇതു് അദ്ദേഹത്തിന്റെ ഭാവന സൃഷ്ടിച്ച ഒരു കഥയല്ല; പരീക്ഷണം കൊണ്ടു് തെളിഞ്ഞിട്ടുള്ള സത്യമാണെന്നാണു് രേഖപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നതു്. ഇതിനുശേഷം ഇരുന്നൂറു കൊല്ലം കഴിഞ്ഞു് ഈ പരീക്ഷണം ഉദ്ധരിച്ചു് ലൂയി പാസ്റ്റർ ഇങ്ങനെ പ്രസ്താവിച്ചിട്ടുണ്ടു്: "പരീക്ഷണം നടത്തുന്നതു് എളുപ്പമുള്ള സംഗതിയാണു്. എന്നാൽ

ശരിയായി അതു ചെയ്യുന്നതു് വിഷമം പിടിച്ച കാര്യമാണെന്നു് ഇതു തെളിയിക്കുന്നു.''

1668 - ൽ ഇററലിക്കാരനായ റേഡി (Redie) ജീവൻ സ്വയം ഉണ്ടാകുന്നു എന്ന പ്രമാണത്തെ വീണ്ടും പരീക്ഷണത്തിനു വിധേയമാക്കി. അഴുകുന്ന മാംസമാണു് അതിനായി അദ്ദേഹം തിരഞ്ഞെടുത്തതു്. അഴുകുന്ന മാംസത്തിൽ ഈച്ചകൾ ചെന്നിരുന്നു് മുട്ടയിടുന്നതു് അദ്ദേഹം നിരീക്ഷിച്ചിരുന്നു. ആ മുട്ടകൾ വിരിഞ്ഞു് പുഴുക്കൾ അതിൽ വളരുന്നു. എന്നാൽ ഒരു പട്ടുതുണികൊണ്ടു് മാംസം പൊതിഞ്ഞു് കർശനമായി സൂക്ഷിച്ചാൽ, ഈച്ചകളെ അതിൽ അനുവദിക്കാതിരുന്നാൽ, കൃമികൾ ഉണ്ടാകുകയില്ലെന്നു് അദ്ദേഹത്തിനു ബോദ്ധ്യമായി. ഇത്തരം പരീക്ഷണങ്ങൾ ജീവൻെറ സ്വമേധയായുള്ള ഉൽഭവത്തെ സംബന്ധിച്ച അഭിപ്രായങ്ങളെ മിക്കവാറും അവസാനിപ്പിച്ചെന്നു പറയാം. ലീവൻ ഹോക്കിൻെറ പരീക്ഷണങ്ങൾ ആ വാദഗതികളുടെ ശവപ്പെട്ടിയിൽ അവസാനത്തെ ആണിയും അടിച്ചു. അദ്ദേഹമാണു് അണുക്കളുടെ അത്ഭുതലോകത്തിൻെറ കവാടങ്ങൾ മനുഷ്യനു് തുറന്നു കൊടുത്തതു്. ലീവൻ ഹോക്കിൻെറ വിനോദം ഭൂതക്കണ്ണാടികൾ നിർമ്മിക്കുകയായിരുന്നു. അക്കാലത്തു് കൈകാര്യം ചെയ്തിട്ടുള്ള ഏററവും ശക്തിമത്തായ ഭൂതക്കണ്ണാടികളുടെ നിർമ്മാതാവും അദ്ദേഹം തന്നെയായിരുന്നെന്നോർമ്മിക്കണം. അന്നു് അദ്ദേഹം നിർമ്മിച്ച ഒരു ഭൂതക്കണ്ണാടി വസ്തുക്കളെ ഇരുനൂററിയെഴുപതു് മടങ്ങു് വലിപ്പത്തിൽ കാണിക്കുന്നതിനു് കരുത്തുള്ളതായിരുന്നത്രേ! ജീവതന്ത്ര

ഗവേഷണ ചരിത്രത്തിൽ, ഡച്ചുകാരനായ ലീവൻ ഹോക്കിൻെറ നാമധേയം ഇന്നും എന്നും സ്മരണീയമായിരിക്കും. ന്യൂട്ടൻ, ഹുക്ക്, റോബെർട്ട് ബോയിൽ തുടങ്ങിയവരുടെ കൂട്ടത്തിൽ അദ്ദേഹവും റോയൽ സൊസൈററിയിലെ അംഗമായിത്തീൻ.

ഈ കാലമായപ്പോഴേക്ക് കൃമികീടങ്ങഠം സ്വയം കാരണം കൂടാതെ പിറക്കുകയാണു ചെയ്യുന്നതെന്ന അഭിപ്രായം ആളുകഠം തിരസ്കരിക്കാൻ തുടങ്ങി. എന്നാൽ അവയെക്കാഠം തുലോം ചെറുതായ അണുക്കഠം ഉൽഭവിക്കുന്നതങ്ങിനെതന്നെയായിരിക്കാമെന്നു് കരുതി. അതു സ്ഥിരീകരിക്കാൻ സ്കോട്ടീഷുകാരനായ നീഡ്ഡാമിൻെറ (Needham) നിരീക്ഷണങ്ങഠം സഹായിച്ചു. നീഡ്ഡാമിൻെറ നിഗമനങ്ങളെ തെററാണെന്നു് കാണിച്ചതു് ഇററലിക്കാരനായ സ്പല്ലൻസാനി (Spallanzani) ആയിരുന്നു. എന്തായാലും അവരുടെ അഭിപ്രായങ്ങഠം ദീർഘകാലത്തേക്കു് വാദപ്രതിവാദങ്ങഠംക്കു് വഴിതെളിച്ചു. അതു് ഒരു നൂറുകൊല്ലത്തോളം തുടൻ നിന്നു. പാസ്റ്ററിൻെറ ഗവേഷണങ്ങളാണു് അതിനു് എന്നെന്നേക്കുമായി വിരാമമിട്ടതു്. അണുക്കഠം സ്വയം ആവിർഭവിക്കുകയില്ലെന്നു് അദ്ദേഹം തെളിയിച്ചു. വസ്തുക്കഠം അഴുകുമ്പോഴും മററും അണുക്കഠം ജനിക്കുകയല്ല, നേരേമറിച്ചു് അണുക്കളുടെ പ്രവത്തനത്താലാണു് വസ്തുക്കഠം അഴുകുന്നതും രൂപാന്തരപ്പെടുന്നതും എന്നു് അദ്ദേഹത്തിൻെറ പരീക്ഷണങ്ങഠം വ്യക്തമാക്കി. പാസ്റ്ററിൻെറ പരീക്ഷണങ്ങഠംക്കു ശേഷം ഏതാണ്ടു് മുപ്പതു സംവത്സരം കഴിഞ്ഞു് അണുക്കളെക്കാഠം സൂക്ഷ്മമായ ജീവവസ്തു

വിനെ—വൈറസിനെ— കണ്ടെത്തുകയുണ്ടായി. അതു് ജീവോൽപ്പത്തിയെ സംബന്ധിച്ചുള്ള അന്വേഷണങ്ങളിൽ കൂടുതൽ സങ്കീർണ്ണതയുണ്ടാക്കിയെന്നു പറയാം.

ജീവൻെറ ആവിർഭാവത്തെക്കുറിച്ചുള്ള ചർച്ചയിൽ ഏററവും ലളിതമായ ജീവിതവസ്തുവിനെപ്പററിയുള്ള അന്വേഷണം അനിവാര്യമാണു്. ജീവവസ്തുവിൻെറ പ്രത്യേകതകളെന്തൊക്കെയെന്നു് ഇവിടെ സൂചിപ്പിക്കേണ്ടതുണ്ടു്. ഏററവും പ്രധാനമായതു് പ്രജനന (Reproduction) മാണു്. ജീവവസ്തുവിൻെറ മൗലികമായ ഒരു പ്രത്യേകതയതുതന്നെ. അതുമായി ബന്ധപ്പെട്ട മറെറാരു കാര്യവും പ്രധാനപ്പെട്ടതാണു്. അതായതു് പ്രകാന്തിസ്വഭാവം അഥവാ ഉത്പരിവത്തനം (Mutation) പ്രജനനപ്രവത്തനത്തിൽ പാരമ്പര്യ ഗുണവിശേഷങ്ങളെ സാമാന്യേന അതിക്രമിച്ചു് സംഭവിക്കുന്ന ഗുണങ്ങൾ അടങ്ങിയ സന്താനങ്ങൾ ജനിക്കുന്ന രീതിയാണിതെന്നു പറയാം. ഒരു ഉദാഹരണം കൊണ്ടു് ഇതു് കുറെക്കൂടി വിശദമാക്കാം. നാം അണുക്കളെ ഗവേഷണശാലയിൽ വളർത്തുന്നു എന്നു വിചാരിക്കുക. അണുക്കളെ നശിപ്പിക്കുന്ന പെനിസിലിൻ അതിൽ കലർത്തുന്നു എന്നും സങ്കല്പിക്കുക. ഒട്ടുമുക്കാലും അണുക്കൾ അതുകൊണ്ടു് മരണമടയും. എന്നാൽ പെനിസിലിൻെറ ശക്തിയെ അതിജീവിച്ചു് നിലനില്ക്കാൻ ശേഷിയുള്ള കുറെ അണുക്കൾ അതിൽ ഉണ്ടെന്നുവരും. ഇവയെ പെനിസിലിൻ ഉപയോഗിച്ചു് നശിപ്പിക്കാവുന്നതല്ല. ഈ അണുക്കളുടെ അനന്തര തലമുറക്കാർക്കും ഈ ശക്തി കൂടുതൽ പ്രകടമായിട്ടുണ്ടാ

യിരിക്കും. ഇവയാണ് ആദ്യത്തെ അണുക്കളുടെ പ്രകാന്തി സ്വഭാവമുള്ള പിൻതുടർച്ചക്കാർ. വിപരീതപരിതസ്ഥിതിയിൽ നിന്ന് ജീവനെ മോചിപ്പിച്ച് പുതിയ പരിണാമം പ്രാപിക്കുവാൻ മാർഗ്ഗം തെളിക്കുന്നതു് ഇവരാണ്. ഇത്തരം പ്രകാന്തങ്ങളാണ് ജീവൻെറ പരിണാമത്തിൽ പ്രധാനപങ്കു വഹിക്കുന്നതു്. അങ്ങിനെ പ്രജനനശേഷിയും പ്രകാന്തിസ്വഭാവവും ആണ് ജീവവസ്തുവിൻെറ ഏററവും പ്രധാനപ്പെട്ട ഗുണവിശേഷങ്ങൾ. ഈ ഗുണങ്ങൾ പ്രദർശിപ്പിക്കുന്ന ഏററവും സൂക്ഷ്മമായ വസ്തുക്കളുടെ ഏററവും ലളിതമായ രാസഘടന കണ്ടെത്തുകയെന്നതാണ് ജീവൻെറ ഉൽപ്പത്തിയെക്കുറിച്ചുള്ള അന്വേഷണത്തിൽ നമുക്കുചെയ്യാൻ കഴിയുന്നതു്. ആ രണ്ടു ഗുണങ്ങൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന തന്മാത്രകൾ കണ്ടെത്തിയാൽ ഏററവും ലളിതമായ ജീവൻെറ പ്രതിഭാസം നാം കാണുകയും ചെയ്യും.

ജീവൻെറ രംഗമണ്ഡപം പ്രകൃതി ഒരുക്കിയിട്ടുള്ളതു് സങ്കീർണ്ണങ്ങളായ രാസസംയുക്ത പദാർത്ഥങ്ങളിൽ മാത്രമാണ്. ആ രംഗമണ്ഡപം തകരുന്നതായാൽ ജീവൻെറ അത്ഭുതനൃത്തം അരങ്ങേറുവാനുള്ള സാഹചര്യമില്ലാതാവും.

ഏററവും ലളിതമായ ജീവവസ്തു നമുക്കറിവുള്ളതു് വൈറസ് ആണല്ലോ. അതിൻെറ രാസഘടനയെന്താണെന്നു കണ്ടുപിടിക്കുവാൻ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ ശ്രമിച്ചിട്ടുണ്ടു്. അവയ്ക്കു് പ്രോട്ടീൻ (മാംസ്യം) കൊണ്ടുള്ള ഒരു

"പുറന്തോട്ടം" അതിനുള്ളിൽ ന്യൂക്ലെയിക് ആസിഡു
ആണുള്ളതു്. അടുത്ത കാലത്തു് ഇവയെ രണ്ടു ശാസ്ത്രജ്ഞ
ന്മാർ വേർതിരിച്ചെടുത്തിട്ടുണ്ടു്—അതായതു് പ്രോട്ടീൻ
ഭാഗത്തേയും ന്യൂക്ലെയിക് ആസിഡ് ഭാഗത്തേയും വെ
വ്വേറെയെന്നർത്ഥം. പിന്നീടു് ഇവ സംയോജിപ്പിച്ച
പ്പോൾ വൈറസിൻെറ ഗുണങ്ങളിൽ ചിലതു് പ്രത്യക്ഷ
പ്പെട്ടതായും അവർ മനസിലാക്കി. പ്രോട്ടീൻ അംശം
മാത്രം എടുത്തു് പരീക്ഷിച്ചാൽ അത്തരം ഫലങ്ങൾ
ഉണ്ടാകുന്നതല്ല. ന്യൂക്ലെയിക് ആസിഡ് അംശം
കൊണ്ടുതന്നെ അങ്ങിനെ നോക്കിയപ്പോൾ കുറഞ്ഞതോ
തിൽ വൈറസിൻെറ പ്രവർത്തനഗുണങ്ങൾ ദർശിക്കുകയു
മുണ്ടായി. ഇതിൻെറ അർത്ഥം ഈ ആസിഡു് അംശ
ത്തിലാണു് വൈറസിൻെറ ഗുണവിശേഷങ്ങൾ അന്തർ
ലീനമായിരിക്കുന്നതെന്നാണല്ലോ. ഈ നിഗമനത്തെ
മററു പരീക്ഷണങ്ങളും സ്ഥിരീകരിച്ചിട്ടുണ്ടു്.

ജീവചൈതന്യത്തിൻെറ സ്പന്ദനം കൊണ്ടു് അനു
ഗ്രഹീതമായിത്തീന്ന തന്മാത്രകളിൽ ആരംഭിച്ചു് ഏക
കോശികളായ ജീവികളിലേക്കു് ഉള്ള ജീവൻെറ പുരോ
ഗതിയ്ക്കു് ലക്ഷോപലക്ഷം വത്സരങ്ങൾ വേണ്ടിവന്നിരി
ക്കുമെന്നുള്ളതു് തീച്ചയാണു്. ഏകകോശികളുടെ നില
യിൽനിന്നു് മനുഷ്യൻെറ തോതിൽ എത്തിച്ചേരുവാൻ
വേണ്ടിവന്ന കാലത്തേക്കാളധികം അതിനു് എടുത്തിരി
ക്കുമെന്നു പറയുന്നതിൽ തെററില്ല. ഭൂഗോളത്തിൻെറ
ഇന്നുവരെയുള്ള ചരിത്രത്തിൻെറ മുക്കാൽ പങ്കുകഴിഞ്ഞേ
ണു് ഏററവും പ്രചീനമെന്നു് നാം കരുതുന്ന ജീവികൾ
ഭൂരംഗത്തു് പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നതു്. സസ്യമെന്നോ ജന്തു

വെന്നോ വ്യക്തമായി വ്യവച്ഛേദിച്ചു നിൎത്തുവാൻ സാധിക്കാത്തതരത്തിലുള്ളവയാണു് അരങ്ങത്തെ ആദ്യ വേഷക്കാർ. അത്യന്തം ലാളിത്യമുള്ളവയായിരുന്നതിനാൽ അവർക്കു് തങ്ങളുടെ കാലഘട്ടത്തെയും ജീവിതത്തേയും കുറിക്കുന്ന തെളിവുകളൊന്നും അവശേഷിപ്പിക്കാതെ അരങ്ങൊഴിഞ്ഞുകൊടുക്കേണ്ടിയും വന്നു. ധൎമ്മശരീരത്തെ താങ്ങിനിൎത്തുവാൻവേണ്ടി അവയ്ക്കു് ഏതെങ്കിലും രൂപത്തിലുള്ള ആവരണമുണ്ടായിരുന്നില്ല. അതിനാൽ അവരുടെ നിൎജ്ജീവങ്ങളായ പഞ്ജരങ്ങൾ പോലും കണ്ടെത്താനില്ല. ഏതെങ്കിലും തരത്തിലുള്ള ചട്ടക്കൂടു് പരിണാമപ്പെട്ടത്തിയ ജീവികൾ ആവിർഭവിച്ചതിനുശേഷമുള്ള ഘട്ടങ്ങളെക്കുറിച്ചു് മായാത്ത രേഖകൾ ഭൂഗർഭത്തിൽ കണ്ടെത്താനുണ്ടു്. ഭൂചരിത്രം രേഖപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്ന ഡയറിയിലെ പഴയ രേഖകൾപോലെ, ശിലാപാളികളിൽ പതിഞ്ഞിട്ടുള്ള അശ്മകങ്ങളാണു് ഇതിനു സഹായിക്കുന്നതു്. അത്ഭുതകരമായ ആ പഴയ അദ്ധ്യായങ്ങളുടെ താളുകൾ പൂൎണ്ണമായി വായിച്ചു മനസ്സിലാക്കുവാൻ ശാസ്ത്രവിദഗ്ദ്ധരായ മനുഷ്യർക്കും സാധിച്ചിട്ടില്ല.

ജീവന്റെ ആവിർഭാവത്തിനു ശേഷം അശ്മകങ്ങൾ കിട്ടിയിട്ടുള്ള കാലഘട്ടം മുതൽ ഇന്നുവരെയുള്ള മുഴുവൻ കാലത്തേയും പ്രികേംബ്രിയൻ (Precambrian) പാലിയോസോയിക്, മീസോസോയിക്, സെനോസോയിക് എന്നിങ്ങനെ വിശാലമായ യുഗങ്ങളായിട്ടാണു് ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ വിഭജിച്ചിട്ടുള്ളതു്. പ്രികേംബ്രിയൻ കാലഘട്ടത്തിന്റെ—അതായതു് ജീവന്റെ ഏററവും പ്രാചീനമായ ഭാവം പ്രത്യക്ഷപ്പെട്ട കാല

ത്തിൻെറ—ആരംഭം ഏതാണ്ടു് 3000 മില്ല്യൻ സംവത്സരങ്ങൾക്ക മുമ്പാണെന്നാണു് ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ അനുമാനം. പ്രികേംബ്രിയൻയുഗം കഴിഞ്ഞാൽ അടുത്തതു് പാലിയോസോയിക് യുഗമാണു്. ഈ യുഗത്തെ കേംബ്രിയൻ, ഓർഡോവിസിയൻ, സൈലൂറിയൻ, ഡെവോനിയൻ കാർബോണാഫെറസ്, പെർമിയൻ എന്നിങ്ങനെ ആറു വിഭാഗങ്ങളായി വേർതിരിച്ചിട്ടുണ്ടു്. അഞ്ഞൂററിപ്പത്തു മില്യൻ സംവത്സരങ്ങൾ മുമ്പുള്ള കേംബ്രിയൻ കാലം മുതൽ ഇരുനൂറ മില്യൻ വരെയുള്ള പെർമിയൻ കാലം കഴിഞ്ഞാൽ മീസോസോയിക് യുഗമായി. ഈ യുഗത്തെ ട്രിയാസിക്, ജൂറാസിക്, ക്രിടാസിയസ് എന്ന മൂന്നായിട്ടാണു് വിഭജിച്ചിരിക്കുന്നതു്. നൂററിഎൺപതു മുതൽ നൂററിമുപ്പതുവരെ മില്ല്യൻ സംവത്സരം വരെയാണു് ഈ യുഗത്തിൻെറ പരിധി. ഇതു കഴിഞ്ഞാൽ മൂന്നാമത്തെ യുഗത്തിലെത്തി— അതായതു് സിനോസോയിക് യുഗത്തിൽ. ഇതിനെ പ്രധാനമായി രണ്ടായിട്ടാണു വിഭജിച്ചിരിക്കുന്നതു്. ടെർഷ്യറിയെന്നും പ്ളീസ്റ്റോസീനെന്നും. ടെർഷ്യറിക്കു് നാലു് ഉപവിഭാഗങ്ങളുണ്ടു്. അതായതു് പ്ളിയോസീൻ, മയോസീൻ, ഓലിഗോസീൻ, ഇയോസീൻ എന്നു്. അറുപതുമുതൽ ഒരു മില്ല്യൻ സംവത്സരംവരെയുള്ള കാലഘട്ടമാണിതു്. മുകളിൽ പറഞ്ഞ യുഗങ്ങളുടെ കാലദൈർഘ്യത്തെക്കുറിച്ചു് അത്ര ക്ലിപ്തമായി ഒന്നും പറയാവുന്നതല്ല. പണ്ഡിതന്മാരുടെ ഇടയിൽ കാലഗണനയെപ്പററി ധാരാളം അഭിപ്രായഭേദങ്ങളും നിലനില്ക്കുന്നു. എങ്കിലും സാമാന്യം

അംഗീകാരം സിദ്ധിച്ചിട്ടുള്ള കാര്യങ്ങൾ മാത്രമാണ് ഇവിടെ സൂചിപ്പിച്ചത്.

തെളിവുകൾ അവശേഷിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ജീവന്റെ ആദ്യമാതൃകകൾ പാലിയോസോയിക് യുഗത്തിന്റെ പ്രാരംഭഘട്ടങ്ങളിലാണ് നാം കണ്ടെത്തുക. വിവിധ രൂപങ്ങളിലുള്ള ഷെൽഫിഷുകൾ (കവചപ്രാണികൾ) കടൽപ്പായലുകൾ, ട്രൈലോബൈററുകൾ തുടങ്ങിയവയാണ് ഇതിനുള്ള ഉദാഹരണങ്ങൾ. ഈ പ്രാചീന സസ്യജന്തുമാതൃകകൾ സമുദ്രജലത്തിൽ കഴിഞ്ഞു വന്നവയുമാണ്. ഇവയാണ് ജീവന്റെ ആദ്യമാതൃകകളെന്നും കരുതരുത്. കേംബ്രിയൻ കാലത്തിലെ ജീവികളെല്ലാം നട്ടെല്ലില്ലാത്തവയായിരുന്നു. അക്കാലത്തെ ശിലാപാളികൾ അക്കഥയാണ് പറയുന്നത്. ഓർഡോവിസിയൻ കാലഘട്ടത്തിൽ കൂട്ടതലുണ്ടായിരുന്ന സസ്യങ്ങൾ കടൽപ്പായലുകളും മററുമാണ്. കരയിലെ സസ്യങ്ങളുടെ പ്രാചീന മാതൃകകൾ സൈലൂറിയൻ കാലത്ത് കാണുന്നു. ഡെവോനിയൻ കാലങ്ങളിൽ ഖണ്ഡശരീരികളുടെ (സന്ധിപാദപ്രാണികളുടെ— Arthropoda) കുലത്തിൽ ഉൾപ്പെട്ടുന്ന നിരവധി ജീവികൾ പ്രത്യക്ഷപ്പെട്ടുന്നു. അതിൽ പെട്ടുന്ന കീടജീവികൾ പലതും കരയിൽ ആവാസമുറപ്പിക്കുകയും ചെയ്തു കഴിയുന്നുണ്ട് ഇക്കാലത്ത്. അതുപോലെ ഈ ദശയിൽത്തന്നെയാണ് കരയിലെ നട്ടെല്ലികൾ (Vertibrates) പ്രത്യക്ഷപ്പെട്ടുന്നത്. ഇവ ഉഭയ ജീവികളായിരുന്നു എന്ന വസ്തുതയും വിസ്മരിച്ചുകൂടാ. പന്നാഭികളായ (Pteridophyta) സസ്യങ്ങൾ അന്ന്

സമൃദ്ധിയായി. കാർബോണിഫെറസ് കാലത്തു് ഇത്ത രം സസ്യസമൂഹമാണു് കരയ്ക്കു് ഹരിതാഭചാർത്തിയതു്. നഗ്നബീജവർഗ്ഗങ്ങൾ (Gymnosperms) ശൈവാലം, കു മിൾ തുടങ്ങിയ വർഗ്ഗങ്ങൾ ഒട്ടും കുറവായിരുന്നില്ല. ഇന്നു് ലോകത്തിന്റെ വിവിധഭാഗങ്ങളിൽ ഭൂഗർഭത്തി ലൊളിഞ്ഞുകിടക്കുന്ന കൽക്കരി ഈ സസ്യങ്ങളുടെ അവ ശിഷ്ടങ്ങളിൽ നിന്നു് രൂപം കൊണ്ടിട്ടുള്ളവയാണു്.

മീസോസോയിക് കാലത്തെ ക്രമ്മവംശയുഗ മെന്നും പറയാറുണ്ടു്. അത്യന്തം ഭീകരമായ ശരീര ത്തോടുകൂടിയ നിരവധി ജീവികൾ അന്നു് ഭൂത[redacted]ല ത്തിൽ പ്രാഭവത്തിൽ വാണു. ഡിനോസാറുകൾ, ജൈ ജാന്തോസാറസ്, ഡിപ്ളോഡോക്കസ്, തുടങ്ങിയവ യുടെ കഥ ഇവിടെ പ്രസ്താവയോഗ്യം തന്നെ. ഇന്നു ജീവിച്ചിരിപ്പുള്ള ഒരു ജീവിയുടെയും വലിപ്പം അവ യുടേതുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്താനാവില്ല. ജൈജാന്തോ സാറസിനു് 80—100 അടി നീളമുണ്ടായിരുന്നു. ഇവയൊക്കെ സസ്യഭുക്കുകളായിരുന്നു എന്ന കാര്യവും ഓർക്കേണ്ടതുണ്ടു്. നിരവധി ഷട്പദവർഗ്ഗങ്ങൾ ഇക്കാ ലത്തു് പരിണാമപ്പെട്ടുകയുണ്ടായി. പാലിയോസോ യിക് യുഗത്തിൽ പലതരം അട്ടകൾ, ചില ശലഭ ങ്ങൾ തുടങ്ങിയവ ഉണ്ടായിരുന്നെങ്കിലും മീസോസോ യിക് യുഗത്തിലാണു് ഷട്പദങ്ങളുടെ പ്രാഭവം സാധി ച്ചതു്. വായുസഞ്ചാരത്തിനു തയ്യാറായ ആദ്യത്തെ സാഹസികന്മാർ ഷട്പദവർഗ്ഗത്തിൽപ്പെട്ടവരാണു്. എന്നാൽ മീസോസോയിക് കാലത്താണു് നട്ടെല്ലുള്ള ജീവികൾ ഇങ്ങനെയൊരു പരീക്ഷണത്തിനൊരുങ്ങി

യത്തു്. ടെറോഡാക്ടിൽ (Pterodactyl) എന്ന പേരോടുകൂടിയ ഒരു ക്രമ്മവംശജീവിയാണു് ആദ്യം പറന്നു് ആകാശത്തെ കീഴടക്കിയ നട്ടെല്ലുള്ള ജന്തു. ഈ കാലഘട്ടത്തിലെ പ്രധാന സസ്യങ്ങൾ രേണുശങ്കുള്ള മരങ്ങളായിരുന്നു. ഈ യുഗത്തിന്റെ അന്ത്യദശകളിൽ ഗുപ്തബീജസസ്യങ്ങൾ (Angiosperms) പ്രത്യക്ഷപ്പെട്ടു തുടങ്ങി. അതുപോലെ സസ്തനികളുടെ പ്രഭാവത്തിന്റെ പ്രാരംഭലക്ഷണങ്ങളും ദൃശ്യമായി. ഇവ രണ്ടും ടെർഷ്യറികാലത്തു് പ്രാഭവം സ്ഥാപിക്കുകയും ചെയ്തു. സൈനോസോയിക് യുഗത്തിന്റെ ഒടുവിലത്തെ പ്ലീസ്റ്റോസീൻ കാലത്താണു് മനുഷ്യന്റെ ആവിർഭാവം.

ഭൂമിയിൽ ജീവൻ ആവിർഭവിച്ച ശേഷമുള്ള ~~ഇരുന്നൂറു മില്യൻ~~ സംവത്സരക്കാലം ഇരുപത്തിനാലു മണിക്കൂറുള്ള ഒരു ദിവസമെന്നു സങ്കല്പിക്കുക. അതിൽ സസ്തനികളുടെ സ്ഥാനം അവസാനത്തെ രണ്ടുമണിക്കൂർ മാത്രമാണ്. ഇരുപത്തിനാലുമണിക്കൂർ തികയുന്നതിനു മുമ്പുള്ള രണ്ടുമിനിററുകളാണു് മനുഷ്യാവിർഭാവത്തിനു ശേഷമുള്ള കാലഘട്ടം! ഈജിപ്തിന്റെയും ബാബിലോണിയായുടെയും സംസ്കാരകാലം മുതൽ ഇന്നുവരെയുള്ള മനുഷ്യസംസ്കാരത്തിന്റെ ദൈർഘ്യം ആ തോതുവച്ചു കണക്കാക്കിയാൽ കേവലം അരസെക്കണ്ടു മാത്രമായിരിക്കും! ഭൂമിയിൽ ജീവന്റെ ആവിർഭാവത്തിനു ശേഷമുള്ള കാലഘട്ടത്തിന്റെ പശ്ചാത്തലത്തിൽ മനുഷ്യചരിത്രം കാണാൻ ഈ കണക്കുകൂട്ടലുകൾ സൗകര്യം തരുമെന്നു കരുതുന്നു.

ജലത്തിൽ ഉത്ഭവിച്ച ജീവൻ കരയിലേക്ക് കടന്നു കയറിയതു് അത്യന്തം അത്ഭുതവും ധീര സാഹസികവും ആയ ഒരു വികാസത്തെയാണു് കുറിക്കുന്നതു്. ജീവന്റെ ഏററവും പ്രധാനപ്പെട്ട പ്രഭാവം അതിനുള്ള പരിവത്തനശേഷിയാണു്. ചുററുപാടിനൊത്തു് രൂപഭേദം പ്രാപിക്കുവാനുള്ള കരുത്തുമൂലമാണു് ഇന്നു നാം കാണുന്ന ജീവ വൈവിധ്യങ്ങൾ സംഭവിച്ചതു്. ആദിയിൽ നട്ടെല്ലില്ലാത്തവ മാത്രമുണ്ടായിരുന്നിടത്തു് നട്ടെല്ലുള്ളവയും ഇല്ലാത്തവയും ആയ എണ്ണമററ ജീവികൾ സ്ഥാനം പിടിച്ചു. ജലത്തിൽ ജീവചൈതന്യം തിളച്ചു മറിയുന്ന കാലത്തു് കര നിർജ്ജീവരംഗമായി നെടുനാൾ നിശ്ശബ്ദതയിലാണ്ടുകിടക്കുകയായിരുന്നു. കരയിലേക്ക് കയറുന്നതിനു മുമ്പു് ജലജീവികൾക്കു് എന്തൊക്കെ പരിവത്തനങ്ങളാണു് വേണ്ടിവന്നതു്! വെള്ളത്തിൽനിന്നു് ചളിയിലേക്കു നീങ്ങിമാറി, പിന്നെ അവിടേനിന്നു് കുറെയധികം വരണ്ട കരയിലേക്കു ക്രമേണ കയറിയ ജീവികളിൽ പരിതസ്ഥിതികൾക്കനായോജ്യമായ വ്യത്യാസങ്ങൾ സംഭവിക്കുകതന്നെ ചെയ്തു. വെള്ളത്തിലും കരയിലും ഒരുപോലെ കഴിഞ്ഞുകൂടുവാൻ കരുത്തു നേടിയ ഉഭയജീവികളുടെ കാര്യം ഇവിടെ പ്രത്യേകം സ്മരണീയമാണു്. ഉഭയജീവിതത്തിന്റെ ഉത്തമോദാഹരണമാണു് തവള; അതു് ജലജീവികൾ എങ്ങിനെ കരയിലേക്കു് കയറിയെന്നുള്ളതിനു് സാക്ഷിയാണു്.

ഷട്പദജീവികൾക്കും ഏതാണ്ടു് ഇതിനു സമാന്തരമായ ഒരു പുരോഗതിയുണ്ടായി. ജലത്തിൽ ജീവിച്ച പില്ക്കാലത്തു് ഉഭയജീവിതപദവിയിലേക്കു് ഉയന്നു

പ്രാചീനഷട്പദകലങ്ങളിൽ നിന്നാണു് കരയിലെ ഷട്പദങ്ങൾ വളൎന്നു പെരുകിയതു്. ആദ്യദശകളിൽ അവയ്ക്കു് ചിറകുകളുണ്ടായിരുന്നില്ല. അശ്മകങ്ങളെന്ന രൂപത്തിൽ നമുക്കു സിദ്ധിച്ചിട്ടുള്ള ഏററവും പ്രാചീനരായ കീടങ്ങൾക്കു് ചിറകുകൾ കാണാറുണ്ടു്. കാർബോണിഫെറസ് കാലത്തു്—മുന്നൂറു മില്യൻ സംവത്സരങ്ങൾക്കു് മുമ്പു്—ഇവ ഉണ്ടായിരുന്നു. പക്ഷികളോ മററു പറവകളോ ഭൂമുഖത്തു് രൂപമെടുക്കുവാൻ പിന്നെയും അൻപതു മില്യൻ സംവത്സരങ്ങളോളം കഴിയേണ്ടിയിരുന്നു. അന്നത്തെപ്പോലെ ഷട്പദങ്ങൾ പിന്നൊരിക്കലും ശരീരവലിപ്പം നേടിയിട്ടില്ല. തവളയുടെ കാര്യത്തിലെന്നപോലെ മിക്ക ഷട്പദങ്ങളും അവയുടെ ജീവചരിത്രത്തിൽ പഴയ ഉഭയ ജീവിതത്തെ അനുസ്മരിപ്പിക്കുന്നുണ്ടു്. ജീവചരിത്രത്തിലെ ആദ്യ ദശകൾ ജലത്തിലാണു കഴിച്ചുകൂട്ടുക. കൊതുകിന്റെ കഥ ഇവിടെ ഓൎമ്മിക്കുക. ഇന്നു ലോകത്തിലെ ജീവികളിൽ മുക്കാൽപങ്കും കീടവൎഗ്ഗങ്ങളിൽ പെടുന്നവയാണു്. ഭാവിയിൽ ഭൂമിയുടെ അവകാശികളായി പരിണമിക്കുവാൻ സാദ്ധ്യതയുള്ള വൎഗ്ഗമാണു് ഇതെന്നു വിശ്വസിക്കുന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരും കുറവല്ല.

ജന്തുവൎഗ്ഗങ്ങളിൽ ഒന്നും മറെറാന്നുമായി തുല്യതയുള്ളതില്ല. എല്ലാം ഭിന്നമാണു്. ഒരു ജന്തുവിന്റെ സന്തതികളിൽത്തന്നെ ഒന്നു മറെറാന്നിനോടു തികച്ചും തുല്യതയുള്ളതാണെന്നു് പറയാനാവില്ല. ചില മത്സ്യങ്ങൾ ഒരു മുട്ടയിടലിൽ ഇരുപത്തെട്ടു മില്ല്യൻ മുട്ടകൾ വരെ ഇടുന്നുണ്ടെന്നു് കണക്കാക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടു്. അവയോ

രോന്നം വിരിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന കുഞ്ഞുങ്ങളിൽ രണ്ടെണ്ണം
പോലും എല്ലാ വിധത്തിലും ഒരുപോലെ ഇരിക്കു
യില്ല. എന്തൊരു വൈവിദ്ധ്യമാണു് ഒരേ അച്ഛനമ്മ
മാരുടെ സന്തതികളിൽ കാണുന്നതെന്നാലോചിക്കുക.
ഈ വൈവിദ്ധ്യത്തിൽനിന്നു് പ്രകൃതിയ്ക്കു് ഏററവും
അനായോജ്യമായവയെ അരിച്ചെടുക്കുവാൻ എന്തു സൗക
ര്യമാണു് സിദ്ധിക്കുന്നതു്! നിലനില്പിനുള്ള ഘോരസ
മരം ഇവിടെ ദൃശ്യമാണു്. കോടാനുകോടി ജീവിക
ളിൽ എത്രയെണ്ണമാണു് ഈ സമരത്തിൻെറ സമാപന
ത്തിൽ ശേഷിക്കുന്നതു്! ഏററവും യോജ്യമായതു മാത്രം
നിലനില്ക്കും.

ഒരു പ്രത്യേക പരിതസ്ഥിതിയിൽ ജീവിതം തുട
രാൻ നല്ല കരുത്തു നേടിയ ജീവികൾ ആ പരിതസ്ഥിതി
യുടെ നിസ്സാരമായ പരിവത്തനത്തോടെ അപ്പാടെ അപ്ര
ത്യക്ഷമായേക്കാവുന്നതാണു്. ഒരു യുഗത്തിൽ ഭൂമി
യിൽ പ്രാമാണ്യം നേടിയിരുന്ന ഭീമകായന്മാരായ ക്രമ്മ
വംശ ജീവികൾ ഇന്നു് ഭൂചരിത്രത്തിൻെറ ഏടുകളിലെ
സ്മരണകൾ മാത്രമായിത്തീന്നിരിക്കുകയാണെന്ന സംഗ
തി ഓമ്മിക്കുക. ഇതുപോലെ എത്രയെത്ര ഉദാഹരണ
ങ്ങളാണുള്ളതു്! അക്കാലങ്ങളിൽ സാഹചര്യങ്ങൾക്കൊ
ത്തു് ഭേദപ്പെടുവാൻ കഴിഞ്ഞ എളിയ വഗ്ഗങ്ങൾ പലതും
ഭീമവംശങ്ങളുടെ പിൻമുറക്കാരായി. സസ്തനി വംശ
ങ്ങൾ അങ്ങിനെ അരങ്ങു കയ്യടക്കിയവയിൽ പെടും.

സസ്തനികളുടെ കാലംതന്നെ പല ഘട്ടങ്ങളായി
തിരിച്ചാണു് ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ പഠിക്കുന്നതു്. അതിൽ
ഏററവും ആദ്യത്തേതിനെ പുതുയുഗം (Eocene) എന്നാ

ണ പറയുന്നതു്. ഈ കാലഘട്ടം മുപ്പതു മുപ്പത്തഞ്ചു മില്ല്യൻ സംവത്സരങ്ങളോളം വരും. അത്ഭുതകരങ്ങളായ ആകാരവിശേഷങ്ങളോടുകൂടിയ പലതരം ജീവികൾ ആദ്യദശയിൽ ഭൂമിയിലുണ്ടായിരുന്നു. ഭയങ്കര ശരീരത്തോടുകൂടിയ, കുറുകിയ കാലുകളുള്ള, ജീവികളും പിന്നീടു് അവസാനഘട്ടമായപ്പോഴേക്കു് ഡൈനോസറസിനെപ്പോലുള്ള ജന്തുക്കളും രംഗത്തു വന്നു. തുടർന്നുള്ള കാലഘട്ടം പത്തു മില്ല്യൻ സംവത്സരങ്ങളോളം നീണ്ടുനിന്നെന്നു പറയാം. രാക്ഷസശരീരത്തോടുകൂടിയ ജീവികളുടെ കാലഘട്ടമായിരുന്നു അതു്. അടുത്ത കാലഘട്ടവും ഏതാണ്ടു് അത്രത്തോളമുണ്ടായിരുന്നു. ഇന്നത്തെ ജിറാഫിനെപ്പോലുള്ള ഒട്ടകങ്ങൾ, മാൻ, മാസ്റ്റോ ഡോൺസ്, പല തരത്തിലുള്ള കുതിരകൾ തുടങ്ങിയ ജീവികൾ ഇക്കാലത്തെ പ്രതിനിധികളാണു്. പിന്നീടു് പത്തു മുതൽ പന്ത്രണ്ടുവരെ മില്ല്യൻ സംവത്സരക്കാലം ഇന്നു കാണുന്ന ജീവികളുടെ പിതാമഹന്മാരെ രംഗപ്രവേശം ചെയ്യിക്കയുണ്ടായി. ഇന്നത്തെ തരത്തിലുള്ള കുതിരകളും നീർക്കുതിരകളും ആനയും സിംഹവും കഠാരപോലെയുള്ള കോമ്പല്ലുകളുള്ള കടുവയും മററും ഇക്കാലഘട്ടത്തിൽ പരിണാമപ്പെട്ട ജീവികളാണു്. ഈ കാലത്തിന്റെ സമാപനഘട്ടത്തിൽ ഭൂമിയിൽ കടുത്ത വ്യത്യാസങ്ങൾ സംഭവിക്കുകയുണ്ടായി. പല പ്രദേശങ്ങളും അത്യുഷ്ണത്താൽ ജലരഹിതമായി. ചൂടേറിയ കാററു് വീശി. പല പ്രദേശങ്ങളും ഉണങ്ങി വരണ്ടു. ഈ പരിവർത്തനങ്ങളിൽ നിലനില്ക്കുവാൻ കഴിയാതെ ആയിരക്കണക്കിനു് ജീവികൾ മരണമടഞ്ഞു. അവയുടെ അസ്ഥിപഞ്ജര

ങ്ങൾ അശ്മകങ്ങളായി ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർക്ക് ഇന്ന ലഭിച്ചിട്ടുണ്ട്. കാലാവസ്ഥാപരിവർത്തനങ്ങളാൽ ഭൂമണ്ഡലത്തിലെ വിവിധ മേഖലകൾ തണുത്തുകോച്ചി. വിശാലമായ പ്രദേശങ്ങൾ ഹിമാവൃതമായിത്തീൻ. ഈ ഹിമയുഗത്തിൻെറ ആവിർഭാവം എത്രയെത്ര ജന്തുക്കളെയാണ് ഒട്ടക്കിക്കളഞ്ഞതു്! പ്ലീസ്റ്റോസീൻ കാലത്താണ് ഏററവും വൈരുദ്ധ്യത്തോടുകൂടിയ ജന്തുജീവിതം നിലനിന്നിരുന്നതെന്ന പറയുന്നതിൽ തെററില്ല.

കഴിഞ്ഞ അരപതു മില്ല്യൻ സംവത്സരങ്ങളിൽ ഭൂഖണ്ഡങ്ങളുടെ അതിർത്തികൾക്ക് വലിയ മാററങ്ങളൊന്നും സംഭവിക്കുകയുണ്ടായിട്ടില്ല എന്നാണ് ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ വിശ്വാസം. ഇക്കാലത്തു് ഭൂഖണ്ഡങ്ങൾ പരസ്പരബന്ധത്തിൽ ആണ് നിലനിന്നിരുന്നതു്. ഏഷ്യയിൽ ഉത്ഭവിച്ചതെന്ന കരുതപ്പെടുന്ന പല ജീവികളും അമേരിക്കൻ വൻകരകളിലും, അവിടെ ഇന്നില്ലാത്തതെങ്കിലും അവിടെ ഉത്ഭവിച്ചതെന്ന വിശ്വസിക്കാവുന്ന ജീവികൾ ഏഷ്യയിലും കാണുന്നതിനുള്ള കാരണം ഭൂഖണ്ഡങ്ങൾ തമ്മിൽ ഉണ്ടായിരുന്ന ബന്ധമാണ്. ഹിമയുഗത്തിൽ പെട്ട് മരവിച്ചു മരിച്ചുപോകാതെ രക്ഷപെടാൻ ഇടവന്ന നിരവധി ജീവികളുടെ പിൻതുടർച്ചക്കാരെ ഇന്ന് ആഫ്രിക്കൻ ഭൂഖണ്ഡത്തിൽ കണ്ടെത്താൻ വിഷമമില്ല. മനുഷ്യൻെറ ആവിർഭാവത്തിനും പ്രാഭവപ്രതിഷ്ഠയ്ക്കും ശേഷം, അതിനു മുമ്പുണ്ടായ തരത്തിലുള്ള മാററങ്ങൾ ഭൂമുഖത്തുണ്ടായിട്ടില്ല. എന്നാൽ അത്തരം പരിവത്തന പരമ്പരകൾ കഴിഞ്ഞെന്ന് അനുമാനിക്കാവുന്നതല്ല. ഭൂമാതാവിൻെറ ലീലാവിനോദങ്ങൾ എത്ര

മാർഗ്ഗത്തിലേക്കാണ് ഇനി തിരിയുക ? അവളുടെ അനന്തകോടി സന്താനങ്ങളിൽ അതിനിസ്സാരനായ മനുഷ്യന് അക്കാര്യത്തെക്കുറിച്ച് എന്തു പറയാനൊക്കും ? എന്നിരുന്നാലും പഴയ സംഭവപരമ്പരകളെക്കുറിച്ച് മനസിലാക്കാൻ മുതിരുകയും കുറെയൊക്കെ പഠിക്കുകയും ചെയ്ത ഒരേ ഒരു ജീവിയെന്ന നിലയിൽ എല്ലാ ജന്തുക്കളെക്കാളും മഹത്തായ ഒരു സ്ഥാനം അവൻ ഇന്നു നേടിയിട്ടുണ്ട്. ഒഴുക്കിൽപെട്ടും ഓളത്തിനു വിധേയമായും നീങ്ങിപ്പോകുന്ന പൊങ്ങുതടികൾ പോലെയാണ് ജന്തുജീവിതം ഇന്നുവരെ ഭൂതലത്തിൽ നടന്നതു്. ഈ ഒഴുക്കിനെ നിയന്ത്രിക്കാനുള്ള അതിഗംഭീരമായ ഒരു സാഹസികോദ്യമത്തിന് മനുഷ്യൻ ഇന്ന് ഒരുങ്ങിക്കൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്. അതിൻെറ അന്തിമ ഫലത്തെപ്പററി പ്രവചിക്കാനൊരുങ്ങുന്നതു് തികഞ്ഞ സാഹസമായിരിക്കും.



അൻറാർക്ടിക്ക

അൻറാർക്ടിക്കയെ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ ലോക മെന്നു പറയുന്നതിൽ തെററില്ല. അവിടെ ചെന്നുചേ രാറുള്ളതും കുറച്ചു ദിവസമെങ്കിലും പാൎക്കാറുള്ളതും ഗവേ ഷകന്മാരും അന്വേഷകരും മാത്രമാണു്. ഇക്കഴിഞ്ഞ ഭൂവിജ്ഞാനീയ വർഷത്തിലാണ് അവിടെ ഏററവും അധികം ആളുകൾ അധിവസിച്ചതു്. ധീരസാഹസി കന്മാരുടെ പാദമുദ്രകൾ മാത്രമേ അവിടുത്തെ മഞ്ഞുകട്ടി യിൽ പതിഞ്ഞിട്ടുള്ളു.

ആ പ്രദേശത്തിൻെറ ഏകദേശ വിസ്തീർണ്ണം ആറ മില്ല്യൻ ചതുരശ്ര നാഴികയോളമാണ്. ഇതു് യൂറോപ്പി ൻെറ ഏതാണ്ടു് ഇരട്ടിയോളമാണെന്നു പറയാം; അല്ലെ ങ്കിൽ തെക്കെ അമേരിക്കയുടെയത്രയും. ഒരു സമതല മേഖലയല്ല ഈ ഭൂപ്രദേശം. പതിനയ്യായിരം അടി ഉയ രംവരുന്ന ഗിരിശൃംഗവും മററ് നിരവധി കുന്നുകളും അ വിടെ കാണാനുണ്ടു്. സമുദ്രനിരപ്പിൽനിന്നു് ശരാ ശരി പതിനായിരത്തോളമടി ഉയരമുള്ള ഉന്നത തട പ്രദേശമാണ് ഈ മേഖല. ആകപ്പാടെ വൃത്താകൃതിയി ലുള്ള ഈ ഭൂഖണ്ഡത്തിൻെറ വ്യാസാർദ്ധം ആയിരത്തിയ

ഞ്ഞൂറു നാഴികയോളമാണെന്നു പറയാം. ഈ പ്രദേശത്തിന്റെ യഥാർത്ഥ വിവരങ്ങൾ സമ്പാദിക്കുന്നതിനു് ഇന്നുവരെ വേണ്ടവണ്ണം കഴിഞ്ഞിട്ടില്ലെന്നുള്ളതു് ഒരു സത്യമാണ്. ഇവിടം വാസ്തവത്തിൽ ഒരു പ്രത്യേക ഭൂഖണ്ഡമാണോ എന്നുള്ളതിനെക്കുറിച്ചു് അഭിപ്രായഭിന്നത നിലവിലുണ്ടു്. അതിന്റെ എല്ലാ പ്രദേശങ്ങളിലേക്കും ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർക്കു് ഗവേഷണാന്വേഷണങ്ങൾ വ്യാപിപ്പിക്കുവാൻ കഴിഞ്ഞിട്ടുമില്ല. മറ്റേതൊരു ഭൂവിഭാഗത്തെ പഠിക്കുവാൻ നടത്തിയിട്ടുള്ള ശ്രമങ്ങൾക്കും ഇത്രയേറെ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ ഒത്തുചേർന്നിട്ടില്ലെന്നുള്ളതു് ഇവിടെ സ്മരണീയമാണു്. മഞ്ഞു പൊതിഞ്ഞു കിടക്കുന്ന ഈ പ്രദേശത്തെപ്പറ്റി ഇദംപ്രഥമമായി സംശയിച്ചതു് ധീരസാഹസികനായ ക്യാപ്റ്റൻ ജേംസ് കുക്കാണു്, എന്നു പറയാം. എന്നാൽ അങ്ങോട്ടു കടന്നുചെല്ലുവാൻ അദ്ദേഹം 1773-ലും 1774-ലും നടത്തിയ ശ്രമങ്ങൾ പരാജയപ്പെടുകയാണുണ്ടായതു്. ഉന്നതമായി ഉയർന്നു നില്ക്കുന്ന മഞ്ഞുമതിലുകൾക്കപ്പുറത്തു് കരപ്രദേശമുണ്ടോയെന്നു് അറിയുവാൻ അന്നു് അദ്ദേഹത്തിനു കഴിയാതെ പോയി. കരയുണ്ടെങ്കിൽ നിരന്തരം മഞ്ഞുപൊതിഞ്ഞു് മരവിച്ചു കിടക്കുകയായിരിക്കുമെന്നും മനുഷ്യവാസയോഗ്യമായിരിക്കുകയില്ലെന്നും ഉള്ള നിഗമനങ്ങളിലാണു് അദ്ദേഹം എത്തിയതു്. അതിനുശേഷം ഏതാണ്ടു് അര നൂറ്റാണ്ടു കഴിഞ്ഞേ മനുഷ്യന്റെ അന്വേഷണം അവിടെ കരയുണ്ടെന്നു കണ്ടെത്തിയുള്ളു. അമേരിക്കൻ ധീരസാഹസിക സഞ്ചാരി ക്യാപ്റ്റൻ നെതാനിയൽ പാൽമറിന്റെയും ക്യാപ്റ്റൻ എഡ്

വേർഡ് ബ്രാൻസ്ഫീൽഡിൻെറയും നാമങ്ങൾ ഇവി
ടെ സ്മരണീയങ്ങളാണ്. 1820-ൽ ആണ് ഇവർ
അവിടെയെത്തിയതു്. അക്കൊല്ലം തന്നെ റഷ്യക്കാര
നായ അഡ്മിറൽ ഫാബിയൻവോൺ ബെല്ലിംഗാസൻ
(Admiral Von Bellinghausen) ഒരു പുതിയ ദ്വീപ്
അവിടെ കണ്ടെത്തി, അതിന് അലക്സാണ്ടർ ദ്വീ
പെന്ന പേരുമിട്ടു. ഈ സംഭവങ്ങൾക്കു ശേഷം പിന്നെ
യും ഏതാണ്ട് എഴുപത്തഞ്ചു സംവത്സരങ്ങൾ കഴി
ഞ്ഞാണ് അൻറാർക്ടിക്കയിൽ മനുഷ്യപാദസ്പർശന
മുണ്ടായതു്. ഒരു ബൽജിയൻ ഗവേഷണക്കപ്പലിലെ
അംഗമായിരുന്ന ഹൈൻറിക് ആർക്ടോവസ്കി
(Henryk Arctowski) അവിടുത്തെ അത്ഭുതമുളവാക്കുന്ന
പ്രതിഭാസങ്ങളിലൊന്നിനെക്കുറിച്ചു് ആദ്യമായി ഒരു
ദൃക്സാക്ഷി വിവരണം നല്കി. ഈ ഭൂവിഭാഗത്തെക്കു
റിച്ചു് ശാസ്ത്രീയമായി പഠിക്കുന്നതിന് ഗവേഷകന്മാർ
കൗതുകം കാണിക്കുന്നതിന് പിന്നെയും കുറെ വത്സര
ങ്ങൾ കഴിയേണ്ടിവന്നു. പ്രത്യേകം പ്രസ്താവ്യമർഹി
ക്കുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങൾ 1901-ലും 1904-ലും ആണുണ്ടാ
യതു്. ഇതു് ബ്രിട്ടീഷ് അൻറാർക്ടിക് എക്സ്പഡി
ഷൻെറ ആഭിമുഖ്യത്തിലാണ് നടന്നതു്. ക്യാപ്ററൻ
റോബർട്ട് സ്കോട്ടാണ് ഇതിനു നേതൃത്വം കൊടുത്ത
തു്. ദക്ഷിണ ധ്രുവത്തിന് 463 നാഴിക അടുത്തുവരെ
എത്തുവാൻ അവർക്ക് കഴിഞ്ഞു. പിന്നീടു നടന്ന പ്രധാ
നപ്പെട്ട സംഭവം 1909-ൽ ആണ്. അക്കൊല്ലം ജനു
വരി ഒൻപതിന് ഏണസ്റ്റ് ഷാക്കിൽട്ടണിൻെറ നേതൃ
ത്വത്തിൽ നടന്ന ഗവേഷണയാത്ര ദക്ഷിണ ധ്രുവത്തിന്

97 നാഴിക അടുത്തുവരെ ചെന്നെത്തി. പ്രതികൂല കാലാവസ്ഥയും ആഹാരക്ഷാമവും അവരെ മുമ്പോട്ട കൂടുതൽ പോകുവാൻ അനുവദിച്ചില്ല. ദക്ഷിണ ധ്രുവത്തിൽ കാലു കുത്തിയ ആദ്യത്തെ മനുഷ്യൻ നോർവ്വേക്കാരനായ അമുൻഡ്സൺ (Ronald Amundsen) ആണ്. അതു സാധിച്ചതു് 1911 ഡിസംബർ 14-ാം തീയതിയായിരുന്നു. അതിനു് കഷ്ടിച്ചു് ഒരു മാസം മുമ്പു് റോബർട്ട് സ്കോട്ടിന്റെ ശ്രമം പരാജയപ്പെട്ട സംഗതി ഇവിടെ ഓർമ്മിക്കണം. അദ്ദേഹം മടക്കയാത്രയിൽ മരണമടഞ്ഞു. ബ്രിട്ടീഷ് റോയൽ സൊസൈററിയും ജോഗ്രാഫിക് സൊസൈററിയും ചേൎന്നു് സംഘടിപ്പിച്ചതായിരുന്നു ആ സാഹസികയാത്ര. അവർ സംഭരിച്ച അമൂല്യങ്ങളായ വിവരങ്ങളും മററും ആസ്പദമാക്കിയാണു് അൻറാർക്ടിക്കയുടെ ആദ്യത്തെ കാലാവസ്ഥാ ഭൂപടം തയ്യാറാക്കിയതു്. അന്നു് ശേഖരിച്ച വിവരങ്ങൾതന്നെയാണു് ഈയ്യിടെ കഴിഞ്ഞ അഖിലലോക ഭൂവിജ്ഞാനീയ വർഷത്തിലെ പ്രവൎത്തനങ്ങൾക്കു് അടിസ്ഥാനങ്ങളായിത്തീൎന്നതും.

മനുഷ്യനെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം അൻറാർക്ടിക്ക ഒരു നൂതന ലോകമാണു്; എന്നാൽ ഭൂചരിത്ര പരമായി നോക്കിയാൽ അവിടം അതി പുരാതനവും. കിഴക്കേ അൻറാർക്ടിക്കാ പ്രദേശത്തെ പാറത്തോട്ടകൾക്കു് വളരെ പ്രായമുണ്ടു്. പടിഞ്ഞാറെ പ്രദേശത്തുള്ള പൎവ്വതങ്ങൾ ഉയൎന്നതു് ഭൂഗോളത്തിന്റെ ശൈശവദശയിലാണു്. ഇവിടെ ചിലയിടങ്ങളിൽ കല്ക്കരി കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ടു്. പ്രൊഫസർ ഡേവീഡിന്റെ സാഹസിക

സഞ്ചാരമാണ് ഇതു സംബന്ധിച്ച കൂടുതൽ വിവരങ്ങൾ വെളിച്ചത്തു കൊണ്ടുവന്നത്. ഈ ധ്രുവപ്രദേശങ്ങളിൽ 1000 നാഴിക നീളത്തിലും 80 നാഴിക വീതിയിലുമുള്ള വിശാലമായ കല്ക്കരി മേഖല അദ്ദേഹം കണ്ടെത്തി. ലോകത്തിൽ ഖനനം ചെയ്യപ്പെടാതെ ഭൂഗർഭത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഏററവും വലിയ കൽക്കരിമേഖല ഇതാണെന്നു പറയാം. ഇന്ന് മഞ്ഞു പുതച്ചു മരവിച്ചു ശൂന്യമായിക്കിടക്കുന്ന പ്രദേശങ്ങൾ പ്രാചീനകാലത്ത് പച്ചയണിഞ്ഞു നിന്നിരുന്ന വനപ്രദേശങ്ങളായിരുന്നു !

അൻറാർക്ടിക്കയെ പൊതിയുന്ന മഞ്ഞിൻെറ കാര്യം പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്നുണ്ട്. ഈ മഞ്ഞുകട്ടി ഭൂഗോളത്തിൻെറ കാലാവസ്ഥാ നിയന്ത്രണത്തിൽ അത്യധികം സ്വാധീനം ചെലുത്തുന്നു. ഭൂതലത്തിൻെറ പത്തിലൊരംശം മഞ്ഞുപൊതിഞ്ഞു കിടക്കുകയാണ്. 18,000 വർഷങ്ങൾക്ക് മുമ്പ് ആയിരുന്നല്ലോ ഏററവും ഒടുവിലത്തെ ഹിമയുഗം. അന്ന് ഇന്നുള്ളതിൽ മൂന്നിരട്ടി മഞ്ഞ് ഭൂതലം പൊതിഞ്ഞിരുന്നു, എന്ന് ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ കണക്കാക്കുന്നു. ഇന്നുള്ള മഞ്ഞ് ഉരുകാൻ ഇടവന്നാൽ ഇന്നത്തെ സമുദ്രനിരപ്പ് ഇപ്പോഴുള്ളതിൽ 200-300 അടി ഉയരുവാനിടയാവും. സമുദ്ര നിരപ്പു തന്നെ ആണ്ടൊന്നിന് 2.5 ഇഞ്ചെന്ന കണക്കിന് ഉയരുന്നുണ്ടെന്നുമാണ് ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ പറയുന്നത്. അവസാനത്തെ ഹിമയുഗത്തിൻെറ അന്ത്യത്തിൽ സമുദ്രനിരപ്പ് ഇന്നുള്ളതിൽ 300 അടി താഴെയായിരുന്നത്രേ !

ഇന്നു ഭൂമിയിലുള്ള ഏററവും വലിയ ഹിമഭൂമേഖലകൾ ഗ്രീൻലണ്ടിലും അൻറാർക്ടിക്കിലുമാണ്. ഗ്രീൻല

ണ്ടിൽ ലോകത്തിലെ പത്തു ശതമാനവും അൻറാർക്ടി ക്കയിൽ എൺപത്തഞ്ചു ശതമാനവും ഹിമം കാണും. എന്നാണ് ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ കണക്കുകൂട്ടൽ. അൻ ടാർക്ടിക്കയിൽ ചിലയിടങ്ങളിലുള്ള ഹിമാവരണത്തി ൻെറ കട്ടി 10,000 അടിവരെയാകുമെന്നാണ് അവർ പറയുന്നതു്. ഏററവും വിശാലമായ ഹിമപാളിയ്ക്കു് നാന്തറനാഴിക വീതിയും അഞ്ഞൂറ നാഴികയിലധികം നീളവും വരും. ദിവസമൊന്നിന് ശരാശരി നാലടി യെന്ന ക്രമത്തിനു് ഇതു് കടലിലേക്കു് നിരങ്ങി നീങ്ങി ക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ഗ്രഹാംലണ്ടു് എന്നും പാൽമർ മുനമ്പെ ന്നും അറിയപ്പെടുന്ന ഭാഗങ്ങൾ ഒഴിവാക്കിയാൽ അൻ റാർക്ടിക്കയുടെ ബാക്കി പ്രദേശമെല്ലാം ധ്രുവരേഖയ്ക്കു ള്ളിലാണ്. ഇക്കാരണത്താൽ ആണ്ടിൽ ആറമാസം അവിടെ രാത്രിതന്നെ. ബാക്കികാലങ്ങളിൽ സൂര്യൻ ചക്രവാളത്തിൽ വട്ടം വയ്ക്കുന്നതല്ലാതെ അസ്തമിക്കാ റില്ല. ശിശിരത്തിൽ അന്തരീക്ഷോഷ്മാവ് മൈനസ് നൂറ ഡിഗ്രി ഫാറൻ ഹീററവരെ പതിച്ചു പോയിട്ടു ള്ളതിന് രേഖകളുണ്ടു്. ഇതിൽനിന്നു് അവിടുത്തെ ശൈത്യത്തിൻെറ കാഠിന്യം ഊഹിക്കാം. അവിടെ പതിയ്ക്കുന്ന സൂര്യരശ്മിയുടെ ചൂടും വളരെയേറെ നഷ്ട പ്പെട്ടു പോകുന്നു. സൂര്യരശ്മിയിലെ എൺപതു ശത മാനം ഊർജ്ജവും മഞ്ഞുകട്ടി പ്രതിപതിപ്പിച്ചു നഷ്ടപ്പെ ടുത്തുന്നു.

ധ്രുവപ്രദേശത്തു് സസ്യജീവിതം അസാദ്ധ്യമാ ക്കിത്തീർക്കുന്ന പരിതഃസ്ഥിതിയാണുള്ളതെന്നു് എടുത്തു പറയേണ്ടതായിട്ടില്ല. എങ്കിലും അവിടെയും സസ്യ

വർഗ്ഗങ്ങൾ പിടിച്ചു നില്ക്കുവാൻ കഠിനശ്രമം കാട്ടുന്നുണ്ടു്. പൂക്കളുള്ള അപൂർവ്വം സസ്യങ്ങൾ അവിടെ പുഞ്ചിരിക്കാറുണ്ടെന്ന സംഗതി മറന്നുകൂടാ. മഞ്ഞു പൊതിയാതെ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന പാറക്കൂട്ടങ്ങളിൽ പായലുകളും ലൈക്കൻ ജാതികളും അപൂർവ്വമായിട്ടെങ്കിലും കണ്ടെത്താം. ഇവിടെ അറുപതുതരം ശേവാലങ്ങളും (Mosses) കണ്ടിട്ടുണ്ടു്. അതുപോലെ നൂററുക്കണക്കിനു് സൂകരികളെ (Lichen) യും കാണാനുണ്ടു്. ഈ സസ്യങ്ങളെ ആശ്രയിച്ചു കഴിയുന്ന ജീവികളെ മാത്രമേ അവിടെ കാണാൻ കിട്ടൂ. ചിറകില്ലാത്ത ഒരു തരം കൊതുകും ചെള്ളുവർഗ്ഗങ്ങളും പുഴുക്കളും ആണു് അതിൽ കൂടുതൽ. ഇവ എന്തു് ആഹരിച്ചാണു് ജീവിക്കുന്നതെന്നു് ഇതുവരെ ആരും മനസ്സിലാക്കിയിട്ടില്ല. പ്രതികൂലകാലാവസ്ഥയിൽ കഴിഞ്ഞുകൂടുന്നതിനു് ഈ ജീവികൾക്കുള്ള കഴിവു് വിസ്മയനീയമാണു്. കടലിൽ ജീവിക്കുന്ന ജന്തുക്കൾ ധാരാളമുണ്ടു്. സാഗര പ്ലവങ്ങൾ (Plankton) വളരെയേറെയുള്ളതുകൊണ്ടു് അവയെ ഭുജിച്ചു കഴിയുന്ന ഷ്റിമ്പു് (Shrimp) ഇവിടെ കാണുന്ന മാതിരി മറെറങ്ങുമില്ല. കടൽനായും (Seal) തിമിംഗലങ്ങളും ഇവിടെയാണു് ചില കാലങ്ങളിൽ ഏററവുമധികം കാണാറാവുന്നതു്. ചെറതും വലുതുമായ പെൻഗ്വിൻ പക്ഷികളെയും ഈ പ്രദേശത്തു കണ്ടെത്താം.

ഉഷ്ണകാലത്തിൻെറ ആരംഭത്തോടെ അൻടാർക്ടിക്സമുദ്രത്തിൽ തിമിംഗലവേട്ടയാരംഭിക്കുന്നു. ഇരുപത്തിനാലു മണിക്കൂറിൽ ഏതാണ്ടു മണിക്കൂറോളമേ സൂര്യൻ ഇക്കാലത്തു് മറഞ്ഞു നിൽക്കൂ. അന്നു് അവിട

ത്തെ ജലോഷ്മാവ് 32 ഡിഗ്രിയും അന്തരീക്ഷവായുവി ന്റെ ചൂട് 35 ഡിഗ്രി ഫാറൻഹീററമാണ്. ജലജീവികരം ഇക്കാലത്ത് ഏററവും സമൃദ്ധമായിത്തീരുന്നു; പ്രത്യേകിച്ച് തിമിംഗലത്തിനു് (Whale) അത്യന്തം ആകർഷകമായ ക്രിൽ (Krill). ഇക്കാരണത്താൽ അൻറാർക്ടിക്കയിലെ ഉഷ്ണകാലം തിമിംഗലങ്ങളുടെ ഉത്സവകാലമാണ്. മററു സമുദ്ര മേഖലകളിൽ ആവശ്യത്തിനു് ആഹാരം കിട്ടാതെ അർദ്ധപ്പട്ടിണിയിൽ കഴിയുന്ന തിമിംഗലങ്ങരം ഇക്കാലത്തു് അൻറാർക്ടിക് സമുദ്രത്തിലേക്ക് തീർത്ഥയാത്രയ്ക്കൊരുങ്ങും. തിമിംഗല ജാതികളെല്ലാംതന്നെ ആഹാരം തേടി ഇവിടെയെത്തും. ഈ പരമാർത്ഥം മനസിലാക്കി വേട്ടയിൽ കൗതുകമുള്ള നാവികന്മാർ അവിടെ രംഗപ്രവേശം ചെയ്യുന്നതു് പതിവാണ്. ഏററവും വലിയ വേട്ടയാണ് അവിടെ നടക്കുന്നതു്. ഡിസംബർ 15-ാം മാർച്ച് അവസാനത്തിനുമിടയിൽ ആണ്ടുതോറും ശരാശരി 480 ആധുനിക നൗകകരം ഇതിനായി അവിടെ എത്താറുണ്ടെന്നാണ് കണക്കാക്കപ്പെട്ടന്നതു്.

അനിയന്ത്രിതമായ വേട്ട കാരണം നിരവധി ജീവികരം ഭൂമുഖത്തു് അന്യംനിന്നുപോയിട്ടുണ്ടെന്നു് നമുക്കറിവുണ്ടല്ലോ. ആണ്ടുതോറും 16,000 നീല തിമിംഗലങ്ങളെന്ന തോതിൽ കവിഞ്ഞു് വേട്ട നടത്തരുതെന്നാണ് ഇന്നത്തെ അന്താർദ്ദേശീയ നിയമം. നീല തിമിംഗലമെന്നുപറയുന്ന മാനദണ്ഡം ഒരു നീല തിമിംഗലം; രണ്ടു് ഫോളതിമിംഗലങ്ങരം; രണ്ടര ഹമ്പുബാക് തിമിംഗലങ്ങരം അല്ലെങ്കിൽ ആറു് സീയ് തിമിംഗലങ്ങരം

എന്നിവ ചേൎന്നതാണു്. ഇങ്ങനെയുള്ള 16,000 ആണു് വേട്ടയാടാവുന്നതു്. നിയന്ത്രണമില്ലാത്ത പഴയകാലത്തെ വേട്ടകൊണ്ടു് എത്രയോ തിമിംഗലജാതികൾ അന്യംനിന്നുപോയിട്ടുണ്ടു്. ഇനി മൂന്നുനാലു വൎഗ്ഗങ്ങൾ മാത്രമേ അവശേഷിച്ചിട്ടുള്ളു. കഴിഞ്ഞ ഒരു നൂററാണ്ടിനുള്ളിൽ 1,200,000 ആണു് മനുഷ്യായുധങ്ങൾക്കു് ഇരയായിത്തീൎന്നിട്ടുള്ളതു്. ആണ്ടുതോറും ഇതു പെരുകി വരുകയുമാണു്. 1900-ൽ 2000 വും, 1914-ൽ 20,000 വും 1945-ൽ 55,000വും ആണു് ഇങ്ങനെ മരണമടഞ്ഞതു്. അന്തർദ്ദേശീയ തിമിംഗല കമ്മീഷൻ ഇതു നിയന്ത്രിക്കാൻ മുമ്പോട്ടു വന്നു. 1956 ജൂലൈമാസത്തിൽ ടോക്യോവിൽ ചേൎന്ന കമ്മീഷനിൽ പതിനേഴു രാജ്യങ്ങളിലെ പ്രതിനിധികൾ പങ്കുകൊണ്ടു. ഇവർ തിമിംഗല വേട്ടയ്ക്കുള്ള നിയന്ത്രണങ്ങളും വേട്ടക്കാലവും നിശ്ചയപ്പെടുത്തുകയുണ്ടായി. അവർ രൂപീകരിച്ച നിയമങ്ങൾ കൎശനമായി പരിപാലിക്കുന്നതിനു് തിമിംഗലവേട്ടയിൽ ഏർപ്പെടുന്ന കപ്പലുകളിൽ കമ്മീഷന്റെ നിരീക്ഷകന്മാർ ഉണ്ടായിരിക്കണമെന്നു വ്യവസ്ഥചെയ്തു.

തിമിംഗലവേട്ട വെറും വിനോദത്തിനുവേണ്ടി മാത്രമല്ല നടത്തിവരുന്നതു്. വിവിധ വ്യവസായങ്ങൾക്കു് ആവശ്യമായ അസംസ്കൃത വസ്തുക്കൾ ദാനം ചെയ്യാൻ ശേഷിയുള്ള ജീവികൾ തിമിംഗലത്തെപ്പോലെ മറെറാന്നില്ല. ഒരു നീല തിമിംഗലത്തിന്റെ ഭാരം പതിനേഴു് ആനകളോളമെന്നോ 133 കാളകളോളമെന്നോ പറയുന്നതിൽ തെററില്ല. ലോകത്തിൽ ആഹാരത്തിനു പയോഗിക്കുന്ന കൊഴുപ്പിന്റെ പത്തിലൊരംശം ഈ

ജീവിയിൽനിന്നുമാണു് കിട്ടുന്നതു്. തിമിംഗലമെണ്ണ മാർഗറീൻ, സോപ്പു്, ആഹാരക്കൊഴുപ്പു്, സുഗന്ധദ്രവ്യങ്ങൾ തുടങ്ങിയവ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുവാൻ ഉപയോഗപ്പെടുന്നുണ്ടു്. ഇത്തരം എണ്ണ ഉപയോഗിക്കുന്നവരുടെ മുമ്പന്തിയിൽ ഡച്ചുകാരാണു നില്ക്കുന്നതു്. അവരിൽ ഒരാൾ ആണ്ടിൽ ശരാശരി ഏഴുറാത്തലോളം തിമിംഗല നെയ്യുപയോഗിക്കുന്നുണ്ടെന്നാണു് കണക്കുകൾ കാണിക്കുന്നതു്. തിമിംഗലങ്ങളിൽനിന്നു് അമൂല്യങ്ങളായ അനവധി ഔഷധങ്ങൾ തയ്യാറാക്കി വരുന്നു. ഇവയിൽ പ്രധാനമായവ ഇൻസുലിൻ, ജീവകങ്ങൾ എന്നിവയാണു്. ഇതുപോലെ രാസവളങ്ങൾ, കോഴിത്തീററകൾ, തുടങ്ങിയവയും തിമിംഗലത്തിൽനിന്നുണ്ടാക്കാം. കുറച്ചുകാലം മുമ്പുവരെ എണ്ണയെടുത്തശേഷമുള്ള ഉച്ഛിഷ്ടങ്ങൾ നിരുപയോഗവസ്തുക്കളായി ഉപേക്ഷിക്കുകയായിരുന്നു പതിവു്. രണ്ടാം ലോകമഹായുദ്ധകാലത്തു് തിമിംഗല ഇറച്ചി വൻതോതിൽ യൂറോപ്പിൽ ഉപയോഗിക്കുവാൻ സംഗതി വന്നു. മനുഷ്യരുപയോഗിക്കുന്ന ഇറച്ചികളിൽ ഏററവും അധികം മാംസ്യാംശം (Protein) അതായതു് 85 ശതമാനം തിമിംഗല മാംസത്തിലാണുള്ളതു്. ആഹാരവ്യവസായത്തിലേർപ്പെട്ടിട്ടുള്ള ഇംഗ്ലണ്ടിലെ ഗവേഷകന്മാർ ഇന്നു് തിമിംഗലമാംസം കേട്ടുകൂടാതെ പാകപ്പെടുത്തുവാനുള്ള വിധികൾ കണ്ടുപിടിച്ചിട്ടുമുണ്ടു്.



മോഹോൾ പദ്ധതി

ഭൂമിയുടെ പുറന്തോട് ഭേദിച്ച് അന്തർഭാഗത്തേ
ക്കു കടന്നുചെന്ന് ശാസ്ത്രീയമായ വിവരങ്ങൾ ശേഖരി
ക്കുന്ന ഒരു പരിപാടിയെക്കുറിച്ച് അടുത്ത കാലത്ത് വാ
ർത്തയുണ്ടായിരുന്നു. ചന്ദ്രനിലേക്കും ചൊവ്വയിലേക്കും
മനുഷ്യന്റെ ഗവേഷണ പ്രവർത്തനം വ്യാപിച്ചിരിക്കുന്ന
ഇക്കാലത്തുപോലും നമ്മുടെ ഭൂമിയുടെ ഘടനയെസംബ
ന്ധിച്ച് വിവരങ്ങൾ പൂർണ്ണമായി ലഭ്യമായിട്ടില്ലെന്നുള്ളത്
ഒരു വിരോധാഭാസമായി അവശേഷിക്കുന്നേയുള്ളു. ഭൂമി
യുടെ ഘടനയെ സംബന്ധിച്ച സിദ്ധാന്തങ്ങൾക്കാധാരം
അധികവും നിഗമനങ്ങൾ മാത്രമാണ്. പരോക്ഷമായി
സിദ്ധിച്ചിട്ടുള്ള തെളിവുകളെ ആസ്പദമാക്കിയുള്ള നിഗമ
നങ്ങളാണിവയധികവും. ഇക്കാരണത്താൽ ശാസ്ത്രജ്ഞ
ന്മാരുടെ ഇടയിൽത്തന്നെ അഭിപ്രായഭിന്നതകൾ വളരെ
കാണുന്നു. ഭൂഗോളഘടനയെപ്പററി വ്യക്തമായ തെളി
വുകൾ ശേഖരിക്കുവാനുള്ള ഒരു പരിശ്രമത്തിനു അര
ങ്ങൊരുക്കി വരുകയാണ്.

ഭൂഗോളത്തിന്റെ അന്തർഭാഗത്തെ സ്ഥിതിവിവ
രങ്ങൾ അധികവും സമ്പാദിക്കുവാൻ സാധിച്ചിട്ടുള്ളത്

ഭൂകമ്പശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ നടത്തിയിട്ടുള്ള ഗവേഷണങ്ങൾ കൊണ്ടാണെന്നു പറയാം. ഭൂകമ്പതരംഗങ്ങൾ ഭൂമിയുടെ അന്തർഭാഗത്തുകൂടി സഞ്ചരിക്കുന്ന വേഗതയെ അളന്നു തിട്ടപ്പെടുത്തിയാണു് ആഭ്യന്തര ഘടനയെപ്പററി നിഗമനങ്ങൾ നടത്താറുള്ളതു്. ഏതാണ്ടു് പത്തുമുതൽ ഇരുപതു് നാഴികയോളം കട്ടിയുള്ള ഒരു ആവരണമാണു് ഭൂമിയുടെ പുറന്തോടു്. ഈ "തൊലിപ്പുറം" വിട്ടാൽ അതിനുനേരെ അടിയിൽ ഭൂഗോളത്തിന്റെ കേന്ദ്രത്തിലെത്തുന്നതിനുമുമ്പു് പകുതിവരെ അത്യധികം കാഠിന്യമുള്ള ഒരു ശിലാപാളിയുണ്ടു്. ഇതിനു് 'മാൻറിൽ' എന്നാണു് പറയാറു്. ഭൂമിയെ ഒരു വലിയ കോഴിമുട്ടയായി സങ്കല്പിച്ചാൽ, മുട്ടയുടെ തോടു് ഭൂമിയുടെ ഏററവും പുറത്തുള്ള പാറത്തോടാണെന്നു കരുതാം. അതിനുള്ളിൽ വെള്ളക്കരുവിന്റെ സ്ഥാനത്തു കാണുന്നതു് "ബെസാൾട്ട്" എന്നു പറയുന്ന ശിലാപാളിയാണു്. ഇതിനെയാണു് മുകളിൽ 'മാൻറിൽ' എന്നു പറഞ്ഞതു്. ഈ ബെസാൾട്ടിൽ നമ്മുടെ ഭൂമിയുടെ പുറത്തെ ഭൂഖണ്ഡങ്ങൾ ചങ്ങാടങ്ങൾപോലെ കിടക്കുകയാണു്. ബെസാൾട്ടിന്റെ "ഏക്കൽ" (Scum)ആണത്രേ ഭൂഖണ്ഡങ്ങൾ. ഭൂഖണ്ഡങ്ങൾ ചങ്ങാടങ്ങൾ മാതിരി സ്ഥിതിചെയ്യുകയാണെന്നു പറഞ്ഞതു് കരുതിക്കൂട്ടിത്തന്നെ. അവ ചലനങ്ങൾക്കു് വിധേയമാകുന്നുണ്ടെന്നും നീങ്ങിമാറുകയോ പരസ്പരം അടുക്കുകയോ ചെയ്യുന്നുണ്ടെന്നും വിശ്വസിക്കുന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ വളരെയുണ്ടു്. അതിരിക്കട്ടെ! ഇനിയും മുട്ടയുടെ അകത്തേയ്ക്കു് കടന്നാൽ മഞ്ഞക്കരുവിന്റെ സ്ഥാനത്തെത്തുന്നു. കുറെക്കൂടി സാന്ദ്രതയുള്ള ഒരു മേഖലയാണി

വിടം. നിക്കലും ഇരുമ്പും ചേർന്നതാണത്രേ ഇവിടം. ഇനിയും ഉള്ളതു് മുട്ടയുടെ കണ്ണാണു്. ഭൂമിയുടെ കേന്ദ്ര ഭാഗം ഇവിടെത്തന്നെ. ഇപ്പറഞ്ഞ മേഖലയുടെയെല്ലാം സ്ഥിതിവിവരങ്ങൾ നിർണ്ണയിക്കുന്നതു് ഭൂകമ്പതരംഗ ങ്ങളുടെ ഗതിവിഗതികളെ ആസ്പദമാക്കിയാണെന്നു പറഞ്ഞല്ലോ. മുട്ടയുടെ മഞ്ഞക്കരുവിനോടു് താരതമ്യ പ്പെടുത്തിപ്പറഞ്ഞ ഭൂമിയുടെ ഉൾപ്രദേശം ദ്രാവകരൂപ ത്തിലാണു് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു്. വളരെ കൊല്ലങ്ങൾക്കു മുമ്പു് പ്രൊ. മൊഹോറോവിസിക് ഭൂകമ്പതരംഗങ്ങൾ അളന്നു് ഒരു നിഗമനത്തിലെത്തി. അതായതു് ഭൂമിയുടെ പുറന്തോടും അതിന്റെ മാന്റിലും തമ്മിൽ ചേരുന്നിട ത്തു് വ്യക്തമായ ഒരതിരുണ്ടു്-എന്നു്. ഈ മേഖലയ്ക്കു് "മോഹോ" എന്ന നാമകരണം ചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഇതിനെക്കുറിച്ചു് പഠിക്കുന്നതിനു് ഉള്ള താല്പര്യത്തിൽ നിന്നുമാണു് മോഹോൾ പദ്ധതി ജന്മമെടുത്തിട്ടുള്ളതു്. ഭൂമിയുടെ പുറന്തോടു് തുരന്നു് താഴോട്ടിറങ്ങി മാന്റിലി ന്റെ ഘടനയെ സംബന്ധിച്ചു് പഠിക്കുവാനുതകുന്ന ശിലാമാതൃകകൾ ശേഖരിക്കുക. ഇതിന്റെ സാദ്ധ്യത കളെ സംബന്ധിച്ചു് അനൗപചാരികമായി കുറെ ശാസ്ത്ര ജ്ഞന്മാർ ചർച്ച ചെയ്തതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ബ്രി ട്ടീഷ് സാഗരശാസ്ത്രകാരന്മാരുൾപ്പെടെ 1957-ൽ ഒരു സമ്മേളനം ടോറെന്റോയിൽ നടന്നു. 'മോഹോൾ' എന്ന പേരിൽ ഒരു ആഴമേറിയ കൂപം കുഴിച്ചു് ശാസ്ത്ര ജ്ഞന്മാർ വിജ്ഞാന സമ്പാദനത്തിനു തയ്യാറാവേണ്ടതാ ണെന്നു അവർ തീരുമാനിച്ചു. ഇതു കൂടാതെ ടോറെ ന്റോയിൽ സമ്മേളിച്ച ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ മററു പ്രമേയ

ങ്ങളും അംഗീകരിക്കുകയുണ്ടായി. സാഗരത്തിന്റെ അടിത്തട്ടിൽ എക്കലടിഞ്ഞും മററം ഉണ്ടായിട്ടുള്ള ഭാഗത്തെപ്പററി പഠിക്കുന്നതിനു വേണ്ടിയുള്ള ഒരു ശ്രമം നടത്തണമെന്നും അവർ നിശ്ചയിച്ചു. ഈ എക്കൽ അടിത്തട്ടിന്നടിയിലുള്ള ശിലാപാളിയെങ്ങനെയുള്ളതാണെന്നറിയാൻ മൂന്നുനാഴിക ആഴമുള്ള കടൽത്തട്ടിൽ കുഴിച്ചു് പരിശോധിക്കുകയെന്നതാണിതു്. ഇതിൽനിന്നു ലഭിക്കുന്ന വിവരങ്ങൾ മോഹോൾ പദ്ധതിയുടെ വിജയപൂർവ്വമുള്ള നിറവേറലിനു് നാന്ദിയായിത്തീരുമെന്നാണു് വിശ്വാസം.

മുമ്പുപറഞ്ഞ മോഹോരേഖ ഭൂമിയുടെ പല സ്ഥലങ്ങളിലും ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ പരീക്ഷണങ്ങൾവഴി നിർണ്ണയിച്ചിട്ടുണ്ടു്. കരയിൽ നിന്നായാൽ ഏതാണ്ടു് ഇരുപതു നാഴികയോളം ആഴം വരുന്ന അതിർത്തിയിലാണു് ഇതു കാണപ്പെടുക. എന്നാൽ സാഗരങ്ങളുടെ അഗാധഗർത്തങ്ങളിൽനിന്നു് അവിടേക്കുള്ള ദൂരം മുകളിൽ പറഞ്ഞ ദൂരത്തിന്റെ മൂന്നിലൊന്നോളമേയുള്ളു. ഇന്നു കുഴിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള ഏററവും ആഴമേറിയ "കിണർ" 25,340 അടിയോളമുള്ളതാണു്—അതായതു് അഞ്ചുനാഴികയിൽ അല്പം കുറവു്. ഇതു് എണ്ണയ്ക്കുവേണ്ടി കുഴിച്ചിട്ടുള്ളതുമാണു്. ആഴത്തിൽ കുഴിക്കുന്നതിനുള്ള സാങ്കേതികജ്ഞാനം 1927-നു ശേഷം വളരെ വർദ്ധിച്ചിട്ടുണ്ടു്.

വൻകരയിൽക്കൂടി കിണറുണ്ടാക്കുന്നതായാൽ മുപ്പതു നാഴികയോളം താഴോട്ടുപോയേ മോഹോയിൽചെന്നുപററൂ. എന്നാൽ സമുദ്രത്തട്ടിൽ നിന്നായാൽ ഭൂമിയുടെ

പുറന്തോടിന്നും അതിന്റെ കീഴിലുള്ള ശിലാപാളിക്കും മദ്ധ്യേയുള്ള മോഹോയിൽ തുളച്ചു ചെല്ലുവാൻ മൂന്നു നാഴിക കുഴിച്ചാൽ മതി. ഇക്കാരണത്താൽ പ്രധാനമായി സൗകര്യത്തിന്നനുസരിച്ചു സഞ്ചരിക്കാനും സാങ്കേതിക വൈദഗ്ദ്ധ്യത്തോടെ പ്രവർത്തിപ്പിക്കാനും സാധിക്കുന്ന ഒരു കപ്പൽ ഉപയോഗിച്ച് കിണർ കുഴിക്കുന്നതാണുത്തമം. മോഹോൾ പദ്ധതികൊണ്ട് അതാണുദ്ദേശിച്ചിട്ടുള്ളതും. കപ്പലുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ഇങ്ങനെ 'കിണർ' കുഴിക്കുന്നതു് അസാധാരണ സംഗതിയുമല്ല. കാലിഫോർണിയൻ തീരത്തിന്നടുത്തുള്ള കടലിൽ, സാധാരണ യന്ത്രസാമഗ്രികൾ ഉപയോഗിച്ച് 6000 അടി വരെ ആഴത്തിൽ എണ്ണയ്ക്കുവേണ്ടി കുഴിച്ചു പരിശോധിച്ചിട്ടുണ്ട്. ശാന്തസമുദ്രത്തിൽ സർവ്വസാധാരണങ്ങളായ പവിഴപ്പുററ ദ്വീപുകളുടെ സമീപമായാൽ, ആദ്യം ചുണ്ണാമ്പു പാറകൾ തുരന്ന് വളരെ വേഗം ബസാൾട്ട് ശിലാപ്രദേശത്തു ചെന്നു ചേരാനൊക്കും. അവിടം കഴിഞ്ഞാൽ മോഹോ അതിർത്തിയായി. മണിക്കൂറിന് പത്തടിയെന്ന കണക്കിന് കുഴിക്കാമെന്നാണ് ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ കണക്കുകൂട്ടൽ. ദ്വീപുകളോടടുത്തല്ലാത്ത സ്ഥലമാണ് കുഴിയ്ക്കുന്നതിന്ന് നിശ്ചയിക്കുന്നതെങ്കിൽ ഏതാണ്ട് ഏഴു നാഴികയോളം കുഴിച്ചാൽ മതിയാവും. ഇക്കാരണത്താൽ മോഹോൾ പദ്ധതി നടപ്പിൽ കൊണ്ടുവരുന്നതിന്ന് വിശാലമായ സാഗരമേഖലയിലെവിടമെങ്കിലും തിരഞ്ഞെടുക്കാനാണു സാദ്ധ്യത.

ഈ പദ്ധതിയ്ക്ക് എട്ടു മില്ല്യൻ പവൻ ചിലവു വരുമെന്നാണ് പ്രതീക്ഷ. എന്നാൽ ഇതുകൊണ്ടുണ്ടാ

കുന്ന വിജ്ഞാനസമ്പത്ത് വിലമതിക്കാനാവാത്തതായിരിക്കും. ശാസ്ത്രീയമായും സാങ്കേതികമായും ഭദ്രമായ ഒരു പദ്ധതിയാണിതെന്ന് സമുദ്രത്തിൽ 12,000 അടി ആഴത്തിൽ നടത്തിയ പ്രാരംഭ ഖനനങ്ങൾ തെളിയിച്ചു കഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. മെക്സിക്കോയുടെ പശ്ചിമഭാഗത്തുള്ള കടലിൽ കുഴിച്ചുനോക്കിയപ്പോൾ വില്ലാർഡ് ബൊസ്കോമിന്റെ നേതൃത്വത്തിലുള്ള ഗവേഷകർക്ക് ശാന്തസമുദ്രമേഖലയിലെ മൃദുവായ കടൽത്തട്ടിലെ ചളി പൊക്കിയെടുക്കുവാൻ സാധിച്ചു. അതിൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള അശ്മകങ്ങൾ (ഫോസിലുകൾ) കടലിൽ ഏഴുപതു ലക്ഷം വർഷങ്ങളോളം മുമ്പ് ജീവിച്ചിരുന്നവയുടെതാണെന്ന് കാണുകയുണ്ടായി. ഏതാണ്ട് രണ്ടുകോടി വർഷങ്ങൾക്കു മുമ്പുണ്ടായിരുന്ന ജീവന്റെ ചരിത്രത്തിലേക്കും ഇങ്ങനെ കിട്ടിയ തെളിവുകൾ വെളിച്ചം വീശും.



മുത്ത്

കവികളുടെ ഭാവന ശാസ്ത്രസത്യങ്ങളിൽനിന്ന് എത്രയധികം അകന്നുപോകാമെന്നുള്ളതിനൊരുദാഹരണമാണ് മുത്തുണ്ടാകുന്നതിനെപ്പററി അവർ പരത്തിയിട്ടുള്ള വിശ്വാസം. തങ്ങൾ പറയുന്ന കാര്യങ്ങൾക്ക് കടുത്ത സൗകുമാര്യം വരുത്താൻ കവികൾക്ക് സാധിക്കുന്നതുകൊണ്ട് സത്യമല്ലാത്ത കാര്യങ്ങൾകൂടി കവികൾ ഇങ്ങനെ വിശ്വസനീയങ്ങളാക്കിത്തീക്കാറുണ്ട്. ഭാവനാപരമായ സൗകുമാര്യമുള്ളതിനാൽ ഇത്തരം വിശ്വാസങ്ങളെ മനസിൽനിന്ന് നീക്കിക്കളയുവാൻ സാധാരണക്കാക്ക് വളരെ വിഷമിക്കേണ്ടിവരും. എങ്കിലും സത്യം അങ്ങിനെ ഒളിച്ചുവയ്ക്കത്തക്ക രഹസ്യസമ്പത്തല്ലല്ലോ. മഴക്കാലമടുക്കുമ്പോൾ മുത്തുച്ചിപ്പി കടൽത്തട്ടിൽനിന്ന് വെള്ളപ്പരപ്പിലേക്കു വരും. ചിപ്പി തോടുകൾ തുറന്ന് മഴത്തുള്ളിക്കുവേണ്ടി അവിടെ കാത്തു കിടക്കും. മഴത്തുള്ളി അതിൽ വീണാൽ തോടുകൾ പൂട്ടി കടലിന്നടിയിലേക്ക് സന്തോഷപൂർവ്വം തിരിച്ചു പോകും. അവിടെ എത്തിയാൽ, അതിനു കിട്ടിയ മഴത്തുള്ളിയെ നിധിപോലെ തോടിനുള്ളിൽ കാത്തു സൂക്ഷിക്കും. അനേക കാലത്തെ

പരിശ്രമത്താൽ മഴത്തുള്ളിയെ അമൂല്യമായ മുത്തായി ത്തീക്കും. ഇതാണു് കാവ്യ സങ്കേതം. മുത്തുച്ചിപ്പി യുടെ ജീവിതം മുത്തുണ്ടാക്കുവാനുള്ള ഒരു ദീർഘതപ സ്യയാണെന്നേ ഇതു വിശ്വസിച്ചാൽ വിചാരിക്കാനൊ ക്കു. പുൽത്തുമ്പിൽ തൂങ്ങിനില്ക്കുന്ന ഹിമബിന്ദു സൂര്യ കിരണങ്ങളേററു് മുത്തിന്റെ ശോഭയാജ്ജിക്കുന്നതു് പ്രഭാതത്തിൽ ദശിച്ചിട്ടുള്ളവർ മഴത്തുള്ളി മുത്തായി ത്തീരുകയില്ലെന്നു പറഞ്ഞാൽ വിശ്വസിക്കുകയില്ല. എന്നാൽ വാസ്തവത്തിൽ മുത്തുണ്ടാകുന്നതെങ്ങിനെയാ ണു്? ഭാവനയുടെ ലോകത്തിൽ നിന്നു് പിന്മാറി യാഥാത്ഥ്യങ്ങളുടെ രംഗത്തേക്കു് കടന്നു വരാതെ അതു് അറിയുവാൻ ആക്കും കഴിയുന്നതല്ല.

മുത്തിനെക്കുറിച്ചു് പൗരസ്ത്യരുടെ ഇടയിൽ തന്നെ യല്ല ഇത്തരം കഥകൾ പ്രചരിച്ചിട്ടുള്ളതു്. മിക്കവാറും എല്ലാ പ്രാചീന ജനവിഭാഗങ്ങളുടെ ഇടയിലും ഇത്തരം കഥകളുണ്ടു്. മുത്തുകൊണ്ടു് വിലപിടിച്ച ആഭരണങ്ങ ളുണ്ടാക്കുവാൻ എല്ലാവരും താല്പര്യം കാണിച്ചിട്ടുള്ള തിനു് തെളിവുകൾ കുറവല്ല. രാമായണത്തിലും മഹാ ഭാരതത്തിലും മുത്തുകൊണ്ടുണ്ടാക്കിയിട്ടുള്ള ആഭരണങ്ങ ളെക്കുറിച്ചു് പരാമശനങ്ങളുണ്ടു്. രഘുവംശത്തിൽ ആറാംസഗ്ഗത്തിലുള്ള:

"പാണ്ഡ്യോയമംസപ്പിതലംബഹാരഃ
ക്ലുപ്താംഗരാഗോ ഹരിചന്ദനേന
ആഭാതി ബാലാതപരക്തസാനു:
സനിർത്സരോദ്ഗാര ഇവാദ്രിരാജ:"

എന്ന ശ്ലോകത്തിൽ തോളിൽ മുത്തുകൊണ്ടുള്ള തൂക്കുമാല

ചാത്തിയ പാണ്ഡ്യരാജാവിനെക്കുറിച്ചാണ് സൂചന. രാജാക്കന്മാർ മാത്രമല്ല മഹാറാണിമാരും മുത്ത് അവരുടെ ആഭരണമായി വിലവെച്ചിരുന്നു എന്ന് രഘുവംശത്തിൽ തന്നെ പത്തൊമ്പതാം സർഗ്ഗത്തിലുള്ള 39-ാം ശ്ലോകം സാക്ഷ്യം വഹിക്കുന്നു. പ്രിയതമമാർ മുലകളിൽ ചന്ദനച്ചാറപൂശി, മുത്തുകോർത്തുണ്ടാക്കിയ അഴകുററ പണ്ഡങ്ങളണിഞ്ഞു്, നിതംബങ്ങളിൽ മണിമേഖല ഞാത്തിയിട്ടുകൊണ്ടാണ് നായകനെ സേവിച്ചതെന്നാണ് ഇതിലെ സാരം. ഭാരതീയർ മാത്രമല്ല ആഡംബരത്തിൽ അത്യന്തം താല്പര്യമുണ്ടായിരുന്ന പ്രാചീന ഗ്രീക്കുകാരും റോമക്കാരും മുത്ത് വലിയ വിലകൊടുത്തു വാങ്ങുവാൻ മടികാണിച്ചിട്ടില്ല. എ. ഡി. 16-ാം നൂററാണ്ടിൽ വെനീസിൽ മുത്തിന്നുണ്ടായിരുന്ന പ്രിയം അതിന് കണക്കിലധികം വിലയേററാൻ ഇടവരുത്തിയതിനാൽ, അവിടെ ഒരു മുത്തുകണ്ടോളറെ നിയമിക്കാൻ ഭരണാധികാരികൾ നിർബ്ബന്ധിതരായെന്ന് ചരിത്രരേഖകൾ പറയുന്നു. ഈജിപ്തിലെ വിശ്വസുന്ദരിയായിരുന്ന ക്ലിയോപാട്രാ വീഞ്ഞിൽ മുത്ത് അലിച്ച് കഴിച്ചത്രേ! പ്ലിനി തൂത്തുക്കുടിയിലെ മുത്തിന്റെ മഹത്വം വിശദീകരിച്ചിട്ടുണ്ട്. ടോളമിയും തൂത്തുക്കുടിയിലെ മുത്തുകളെപ്പററി രേഖപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. വാസ്കോഡിഗാമയും ഫ്രാൻസിസ് സേവ്യരും മുത്തിനെ പുകഴ്ത്തിയിട്ടുള്ളവരുടെ പന്തിയിലുണ്ട്. മെഗാസ്തനീസിന്റെ കാര്യവും വിസ്മരിച്ചുകൂടാ. ചാണക്യൻ താമ്രപർണ്ണികയെന്ന മുത്തിനെപ്പററി പ്രസ്താവിച്ചിട്ടുണ്ട്. രഘുവംശത്തിൽ:

"താമ്രപൎണ്ണീസമേതസ്യ മുക്താസാരം മഹോദധേ:
തേ നിപത്യ ദദുസ്തസ്മൈ യശ: സ്വമിവസഞ്ചിതം"

എന്ന നാലാം സൎഗ്ഗത്തിൽ കാണുന്നു. പാണ്ഡ്യ പ്രഭുക്കൾ താമ്രപൎണ്ണിയോടു ചേരുന്ന മഹോദധിയുടെമികച്ച മുത്തിനെ നേടിവച്ച സ്വന്തം യശസ്സിനെ എന്നപോലെ അദ്ദേഹത്തിന്നു സമൎപ്പിച്ചു എന്നാണു സാരം. താമ്രപൎണ്ണി കിഴക്കൻ കടലിൽ ചേരുന്നിടത്തു വിളയുന്ന മുത്തു് പ്രാചീനകാലത്തു് വിലയേറിയ വസ്തുക്കളായിരുന്നെന്നു തീൎച്ചയാണു്. മുത്തിനെപ്പററി, ചരിത്രത്തിന്റെ ഏതുഘട്ടം പരിശോധിച്ചാലും, ഇത്തരം പരാമൎശനങ്ങൾ കണ്ടെത്താൻ വിഷമമില്ല.

ദക്ഷിണഭാരതത്തിൽ മധുര, തിരുച്ചിറപ്പള്ളിക്കു സമീപമുള്ള വോറിയൂർ, കാവേരിപൂമ്പട്ടണം തുടങ്ങിയ സ്ഥലങ്ങൾ മുത്തിന്നു് പ്രസിദ്ധിയാൎജ്ജിച്ചിട്ടുണ്ടു്. തൂത്തുക്കുടിയുടെ കാര്യം നേരത്തെ പറഞ്ഞല്ലോ. ജീവപര്യന്തം തടവുശിക്ഷയ്ക്കു വിധിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള കുററവാളികളെയാണു് പഴയകാലത്തു് മുത്തു മുങ്ങിയെടുക്കുന്ന വേലയ്ക്കു് നിയോഗിച്ചിരുന്നതു്. മുത്തുച്ചിപ്പിയുള്ള സങ്കേതങ്ങളുടെ അവകാശതൎക്കങ്ങൾ യുദ്ധങ്ങൾക്കു് ഇവിടെ കാരണമാക്കിയിട്ടുള്ളതിന്നും ഉദാഹരണങ്ങൾ കുറവല്ല. പതിനാറാം നൂററാണ്ടായപ്പോഴേക്കു് ഭാരതത്തിൽ മുത്തുസംഭരണത്തിനുള്ള അവകാശം പോൎട്ടുഗീസുകാരുടെ കയ്യിലായെന്നു പറയാം. അവർ അതു് 1524 മുതൽ 1658-വരെ പ്രയോജനപ്പെടുത്തി. പിന്നെ 1658-ൽ ആ അവകാശം ഡച്ചുകാരുടെ കുത്തകയായിത്തീൎന്നു. ഡച്ചുകാരിൽ നിന്നു് 1796-ൽ അതു് ഇംഗ്ലീഷുകാർ

കരസ്ഥമാക്കി. 1947-ൽ ഭാരതം സ്വതന്ത്രയായതോ ടെയാണു് ഭാരതീയരുടെ കയ്യിലേക്കു് അതു തിരിച്ചു വന്നതു്.

തൂത്തുക്കുടിക്കു സമീപമുള്ള കടലിൽ ആണു മുത്തുച്ചി പ്പികൾ ധാരാളമുള്ളതു്. 1958-ൽ നടന്ന മുത്തുവാര ലിൽ 2,14,76,514 മുത്തുച്ചിപ്പികൾ കിട്ടിയെന്നു് ഒരു കണക്കിൽ കാണുന്നു. സാധാരണമായി മാർച്ചു് ആദ്യവാരത്തിൽ ആരംഭിക്കുന്ന മുത്തുസംഭരണം ആറു മുതൽ എട്ടുവാരം വരെ നീണ്ടുനില്ക്കും. മുങ്ങിവാരുന്ന ചിപ്പിയിൽ മൂന്നിൽ രണ്ടു് സക്കാർിനും ബാക്കി മുങ്ങി കൾക്കുമാണു്. 1955-ൽ1,36,528 ക. യും 1956-ൽ 44,795 ക. യും 1958-ൽ 4,65,000 ക. യും സക്കാ രിൻെറ വീതമായി കിട്ടിയിട്ടുണ്ടു്.

കക്ക, കല്ലിന്മേൽ കായ്, തുടങ്ങി നമുക്കു സുപരി ചിതങ്ങളായ ജന്തുക്കളെപ്പോലെയുള്ള ഒരു ജന്തുവാണു് മുത്തുചിപ്പിയും. കടൽത്തട്ടിലെ ചെളിയിലാണു്, രണ്ടു തോടുകൾകൊണ്ടു് പൊതിയപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന ഈ ജീവി കഴിഞ്ഞുകൂടുന്നതു്. തോട്ടിനുള്ളിലെ മാംസമാണു് ജീവനുള്ള ഭാഗം. മുത്തുവിളയിക്കുന്ന ചിപ്പികൾ പ്രധാ നമായി രണ്ടുതരത്തിലുണ്ടു്. ഒന്നു് ചെറിയ മുത്തു വിളയിക്കുന്നതാണു്. മറേറതു് താരതമ്യേന വലിയ മുത്താണുണ്ടാക്കുന്നതു്. സിലോൺ, തെക്കെയിന്ത്യ, എന്നിവിടങ്ങളിലുള്ള ചിപ്പി ചെറിയകൂട്ടത്തിൽ പെടും. ചെറിയ മുത്തിനാണു് കൂടുതൽ അഴകെന്നാണു് പൊതു വെയുള്ള അഭിപ്രായം. ലോകത്തിലെ മററു് മുത്തുവിള യുന്ന സങ്കേതങ്ങൾ, പേഷ്യൻഉൾക്കടൽ, പടിഞ്ഞാ

റെ ആസ്ത്രേലിയായുടെ വടക്കുപടിഞ്ഞാറൻ തീരം, ശാന്തസമുദ്രത്തിലെ ചില ദ്വീപസമൂഹങ്ങൾ, മെക്സിക്കോയുൾക്കടൽ,മെഡഗാസ്കർ, മദ്ധ്യയമേരിക്കയുടെ പശ്ചിമതീരം, കാലിഫോർണിയ, തുടങ്ങിയവയാണ്. മെക്സിക്കോഉൾക്കടൽപ്രദേശങ്ങളിൽ നിന്ന് കറുത്ത മുത്ത് കിട്ടുന്നുണ്ട്. പണ്ട് ബ്രിട്ടൻ പ്രസിദ്ധിയാർജ്ജിച്ച ഒരു സങ്കേതമായിരുന്നു. ശുദ്ധജല ജീവിയായ ചിപ്പിയിൽനിന്നുമാണ് അവിടെ മുത്ത കിട്ടിയിരുന്നത്. പശ്ചിമാസ്ത്രേലിയയിൽ നിന്ന് നാല്പതു ഗ്രെയിൻ വരുന്ന ഒരു മുത്ത കിട്ടിയതാണ് ലോകത്തിലെ ഏററവും മഹത്തായ മുത്ത്! ഏററവും വലിപ്പമുള്ള മുത്ത് ബെറിസ് ഫോഡ് ഹോപ്പ് മുത്താണ്. അതിന് 1800 ഗ്രെയിൻ തൂക്കമുണ്ട്. അതു വിളയിച്ച മുത്തുച്ചിപ്പിയെക്കാൾ ആറിരട്ടിയാണ് മുത്തിൻെറ ഭാരം!

ചലനശേഷി തുലോം പരിമിതമായ ഒരു ജീവിയാണ് മുത്തുച്ചിപ്പി. എന്നാൽ ചിപ്പികൾ അവരുടെ സങ്കേതങ്ങളിൽ നിന്ന് അജ്ഞാതമായ പ്രദേശങ്ങളിലേക്ക് കുറച്ചു കാലം വിരമിക്കാറുണ്ടെന്ന് തെളിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. പ്ലിനി അദ്ദേഹത്തിൻെറ 'പ്രകൃതിപാഠ' ത്തിൽ **(Historia Naturalis)** കവചപ്രാണികളുടെ **(Shellfish)** കായാണ് മുത്തെന്ന് രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്. മുത്തിൻെറ അഴകിനുള്ള ഏററക്കുറവ്, കവചപ്രാണിക്ക് സ്വീകരിക്കാൻ സാധിച്ച മഞ്ഞുതുള്ളിയുടെ തോതിനെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുമത്രേ! ഇതു് പൗരസ്ത്യദേശത്തെ കവിസങ്കല്പത്തെ ആസ്പദമാക്കിയുള്ള ഒരു വിശദീകരണമായിരിക്കാം. എങ്ങിനെയായാലും കവി

കാഴ്ച മാത്രമല്ല പ്രകൃതിനിരീക്ഷകന്മാർക്കും പലപ്പോഴും തെററു പററിയെന്നു വരും എന്നാണിതു് വ്യക്തമാക്കുന്നതു്.

എങ്ങിനെയാണ് മുത്തു വിളയുന്നതു് ?

ഇനി അതിന്നു് മറുപടിപറയാൻ നോക്കാം. മുത്തുച്ചിപ്പിയുടെ തോടുകൾക്കുള്ളിലാണ് അതിൻെറ മാംസളശരീരമെന്നു മുമ്പു പറഞ്ഞതല്ലോ. തോടുകൾ സംരക്ഷണ കവചങ്ങൾ മാത്രമാണുതാനും. മാംസളഭാഗത്തു് ചിലപ്പോൾ ചില പരോപജീവികൾ കടന്നുകൂടിയെന്നുവരും. അല്ലെങ്കിൽ മണൽത്തരിയോ മററു കരടുകളോ തോടുകൾക്കുള്ളിൽ അകപ്പെട്ടെന്നു വന്നേക്കാം. ചിപ്പിക്കു് ഇതു് കടുത്ത അസഹ്യതയുണ്ടാക്കുന്നു. അവയെ പുറത്തുകളയാൻ വളരെ വിഷമിക്കും. ആവശ്യമില്ലാത്ത വസ്തുവിനെ ചിപ്പിത്തോടിൻെറ അകത്തു വെളുത്തുമിന്നിക്കാണുന്ന ഒരു തരം വസ്തുകൊണ്ടു തന്നെ പൊതിയും. ഈ വെളുത്തുമിന്നുന്ന സാധനം ജന്തുവിൻെറ ഒരു വിസർജ്ജനമാണ്. സ്വന്തം സ്രവങ്ങൾ കൊണ്ടു് ഉപദ്രവകാരിയായ ഒരു വസ്തുവിനെ പൊതിഞ്ഞുവെയ്ക്കുകയാണിവിടെ. വളരെക്കാലംകൊണ്ടു് ഇതു് ഒരു മുത്തായിത്തീരും. ചിപ്പിയെസംബന്ധിച്ചിടത്തോളം മുത്തു് ഒരു ഉപദ്രവത്തിൻെറ ചിഹ്നമാണു്. ഈ സത്യം മനസ്സിലാക്കിയ ശേഷമാണു് മനുഷ്യൻ കൃത്രിമമായി മുത്തു വിളയിക്കാൻ ശ്രമിച്ചതു്. ഇതിന്നു് ആദ്യം തയ്യാറായതു് ജപ്പാനിലെ മിക്കിമോട്ടോവാണു്. മുത്തുച്ചിപ്പിയിൽ മുമ്പു സൂചിപ്പിച്ചമാതിരിയുള്ള ഒരു തരിയോ കരടോ കയററുകയാണു ചെയ്യുന്ന

ത്. സാധാരണയായി നാലുവർഷം പ്രായമുള്ള ചിപ്പികളാണ് ഇതിനുപയോഗപ്പെടുത്തുക. തരി മുത്തുച്ചിപ്പിയിൽ നിക്ഷേപിച്ച് നാലുവർഷം കഴിയുമ്പോൾ അർദ്ധചന്ദ്രാകൃതിയിലുള്ള മുത്ത് രൂപം പ്രാപിക്കും. പൂർണ്ണരൂപത്തിലെത്തുവാൻ ആറുമുതൽ ഏഴുകൊല്ലം വരെ കാത്തിരുന്നേ പററൂ. മിക്കിമോട്ടോ 96-ാം വയസിൽ 1954—ൽ നിര്യാതനായി. കൃത്രിമമായി മുത്തു വിളയിപ്പിക്കുന്ന പ്രവർത്തനം ജപ്പാനിൽ ആദായകരമായ ഒരു വ്യവസായമായിട്ടുണ്ട്. ഇതിൽ ഏതാണ്ട് 150,000 പേർ ഏർപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. അവിടത്തെ മുത്തു വളർത്തൽ വ്യവസായത്തിൻെറ മുഖ്യ സങ്കേതമായ ടോബോ ദ്വീപിൽ 1,500 മില്യൻ മുത്തുച്ചിപ്പികളെ പുലർത്തിവരുന്നു. ഈ സങ്കേതം കാണാനായി ആണ്ടുതോറും ശരാശരി ആറു ലക്ഷം സന്ദർശകർ അവിടെ ചെല്ലാറുണ്ട്.

ആഭരണമായിട്ടു മാത്രമല്ല മുത്ത് മനുഷ്യനുപകരിക്കുന്നതു്. പല രോഗങ്ങൾക്കും മരുന്നായി മുത്തിനെ സംസ്കരിച്ച് ഉപയോഗിച്ചു വരുന്നു. ആയുർവ്വേദത്തിൽ ഇതിനുള്ള വിധികൾ വളരെയുണ്ട്.



പ്രകാശധാരികൾ

വെളിച്ചം മനസ്സിലാക്കുവാനുള്ള കഴിവ് ജീവികൾക്ക് പൊതുവെയുണ്ട്. പരിണാമദശയിൽ ഏററവും താണപടിയിൽ നില്ക്കുന്നവയ്ക്കും അങ്ങേയററത്തെ ഔന്നത്യം നേടിയവയ്ക്കും ഈ കഴിവുണ്ട്. ഈ കഴിവിൻെറ തോതിൽ ഏററക്കുറവുണ്ടെന്നൊരു വ്യത്യാസമേയുള്ളു. പരിണാമത്തിൽ ഇങ്ങേയററത്തുള്ള ഏകകോശജീവിയായ പാരമീസിയത്തിനും അങ്ങേയററത്തെത്തിയിട്ടുള്ള മനുഷ്യനും ഇടയിൽ ഈ ശേഷിയുടെ വിവിധനിലയിലുള്ള നിരവധി ജീവികളെ കണ്ടെത്താം. സസ്യങ്ങൾതന്നെ പ്രകാശരശ്മി പതിക്കുന്നിടത്തേക്ക് ചാഞ്ഞുവളരുന്നതിന് താല്പര്യം കാണിക്കുന്നുണ്ട്. പ്രകാശം അവയെസംബന്ധിച്ചിടത്തോളം ഒഴിച്ചുകൂടാനാവാത്ത ഒരു ഘടകവുമാണ്. സസ്യങ്ങൾക്കും ജന്തുക്കൾക്കും തമ്മിലുള്ള പ്രകാശധാരണശേഷിയ്ക്കും തോതിൻെറ കാര്യത്തിലെ ഭിന്നതയുണ്ടെന്നു ചുരുക്കം. ജന്തുക്കളിൽ വെളിച്ചത്തെ ഗ്രഹിക്കുന്നതിനുതകുന്ന സങ്കീർണ്ണങ്ങളായ അവയവങ്ങൾ പരിണാമപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. എന്നാൽ പ്രകാശം പുറപ്പെടുവിക്കുന്നതിനുള്ള കരുത്ത് താഴെക്കിട

യിലുള്ള ജീവികളിലാണ് അധികം കാണാനുള്ളത്. പരിണാമദശയിലെ ഉന്നത ശ്രേണിയിലുള്ള ഉഭയ ജീവികൾ, കൂർമ്മവംശക്കാർ, പക്ഷികൾ, സസ്തനികൾ എന്നിവയ്ക്കു് സ്വയം വെളിച്ചമുണ്ടാക്കുന്നതിനുള്ള ഏർപ്പാടുകളില്ല. സസ്യങ്ങളുടെ കാര്യത്തിലും ഈ ആശയം ശരിതന്നെയെന്നു പറയാം. ചില അണുക്കളിലും കുമിൾ വർഗ്ഗങ്ങളിലും മാത്രമേ സാധാരണ പ്രകാശപ്രസരണത്തിനുള്ള വ്യവസ്ഥയുള്ളു.

പ്രകാശധാരികളായ അൻപതോളം ജീവികളെപ്പററി ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർക്കു് ഇന്നു് അറിവുണ്ടു്. ഇവയിൽ മിക്കവയും പുറപ്പെടുവിക്കുന്ന പ്രകാശത്തിനു് അണുക്കളാണു് ഉത്തരവാദികൾ എന്നു് മനസ്സിലാക്കുവാൻ കഴിഞ്ഞതു് അടുത്തകാലത്താണു്. ചത്ത മത്സ്യവും, ഇറച്ചിയും, മുട്ടയും മററും പ്രകാശിക്കുന്നതായി പണ്ടും മനുഷ്യർ വീക്ഷിച്ചിട്ടുണ്ടു്. എങ്കിലും അതിനുള്ള കാരണം അവർക്കു് അജ്ഞാതമായി നിന്നതേയുള്ളു. മാംസം പ്രകാശിക്കാവുന്നതാണെന്നു് അരിസ്റ്റോട്ടിൽ വ്യക്തമാക്കിയിട്ടുണ്ടു്. പതിനാറാം നൂററാണ്ടു മുതൽ ഇതിൻെറയൊക്കെ കാരണം കണ്ടെത്തുവാനുള്ള ശ്രമം ആരംഭിച്ചിട്ടുമുണ്ടു്. എങ്കിലും ശക്തിയുള്ള ഭൂതക്കണ്ണാടിയുടെ ആവിർഭാവത്തിനുശേഷമേ രഹസ്യത്തിൻെറ തിരശ്ശീല നീങ്ങിത്തുടങ്ങിയുള്ളു. മാംസത്തിൻെറ പ്രകാശിക്കുന്ന ഭാഗം കുറെ ചുരണ്ടിയെടുത്തു് ഭൂതക്കണ്ണാടിയിൽ പരിശോധിച്ചപ്പോൾ, പ്രകാശത്തിനുത്തരവാദികളായ അണുക്കളെ കണ്ടെത്താനൊത്തു. ഈ അണുജീവികൾ ക്രമത്തിലധികം സൂക്ഷ്മമായിട്ടുള്ളതാണു്. ഒററയ്ക്കു് അ

തിനെ കാണാനോ, അതുണ്ടാക്കുന്ന വെളിച്ചം തിരിച്ചറിയാനോ സാധിക്കുന്നതല്ല. എന്നാൽ ഒരു കൊച്ചു സ്ഫടികക്കുപ്പിയിൽ ഈ അണുക്കളെ കുറച്ചധികം ശേഖരിച്ചു വച്ചാൽ, അവ ചൊരിയുന്ന പ്രകാശത്തിൽ വർത്തമാനപ്പത്രംവരെ രാത്രിയിൽ വായിക്കാനൊക്കും! സ്വയം പ്രകാശശേഷിയുള്ള ഇത്തരം അണുക്കളെ സ്നേഹപൂർവ്വം വളർത്തി സ്വന്തം ആവശ്യത്തിനു വെളിച്ചം തെളിക്കുന്ന സാഗരാന്തർഭാഗത്തെ ജീവികൾ കുറച്ചല്ല. ചെതുക്കുപിടിച്ച മരക്കുററികളും പട്ടു തുടങ്ങിയ ഇലകളും, കരിയിലകളും മററും ഇരുട്ടത്തു പ്രകാശിക്കുന്നതു് കണ്ടിട്ടുള്ളവർ ചുരുക്കമല്ല. അത്തരം കാഴ്ചകൾ ദർശിക്കുമ്പോൾ സാധാരണക്കാരുടെ അത്ഭുതമാണു് പെരുകുക. ഏതിനും പ്രകൃത്യാതീതങ്ങളായ കാരണം കാണുന്നവർ ഇത്തരം ദൃശ്യങ്ങളെ ഭൂതപ്രേതപ്പിശാചുക്കളുടെ പ്രവർത്തനമായി മുദ്രയടിയ്ക്കുകയായിരിക്കും പതിവു്. കുററിക്കാട്ടുകളിലും കാവുകളിലും ആണു് അധികം പേരും ഇത്തരം "കാഴ്ച"കൾ സാധാരണയായി കാണാറുള്ളതും. മരക്കുററിയിലും ചതുക്കുതടിയിലും മററും വെറും കണ്ണുകൊണ്ടു കാണാനാവില്ലാത്ത കുമിളുകളുടെ തന്തുജാലം (Mycelium) വ്യാപിച്ചിരിക്കും. അണുജീവികൾക്കുള്ളതുപോലെ ഇവയ്ക്കും വെളിച്ചമുണ്ടാക്കുന്നതിനുള്ള ശേഷിയുണ്ടു്. ചിലതരം കൂണുകൾ പ്രകാശിക്കുന്നതും ഇതുകൊണ്ടുതന്നെ. കുമിളുകളുടെ ആധാരവസ്തു തന്തുജാലം തന്നെയാണു്.

രാത്രികാലങ്ങളിൽ കുറച്ചു സമയമെങ്കിലും കടൽക്കരയിൽ ചിലവാക്കിയിട്ടുള്ളവർ നുരയിലും പതയിലും

തിരമാലകളിലും അത്ഭുതകരമായ പ്രകാശാരായ ദർശി ച്ചിരിക്കുമെന്നു് തീർച്ചയാണു്. കടൽവെള്ളത്തിൽ ഇ ത്തരം അത്ഭുതദൃശ്യങ്ങൾ കണ്ടിട്ടില്ലാത്ത നാവികന്മാർ ചുരുങ്ങും. ഇങ്ങനെയുള്ള കാഴ്ചകളെപ്പററി ചമൽക്കാര പൂർവ്വം വിവരിച്ചിട്ടുള്ള സഞ്ചാരികൾ നിരവധിയാണു്. എങ്ങിനെയാണു്, എന്തുകൊണ്ടാണു്, കടൽവെള്ളം ഇങ്ങനെ പ്രകാശിക്കുന്നതു്? ഒരൊററ കോശം മാത്രം ശരീരമായിട്ടുള്ള (Unicellular Organisms) ജീവിക ളാണു് ഇതിനുത്തരവാദിത്വം വഹിക്കുന്നതു്. കടൽ വെള്ളത്തിൽ ഇത്തരം പല ജീവികളുമുണ്ടു്. അതി ലൊന്നാണു് നോക്ടിലൂക്ക (Noctilucamiliaris). ഒരു ശാലം മാത്രമുള്ള കരജീവികൾ (Dino-flagellates) ആണു് കടൽവെള്ളത്തിനു് പ്രകാശം കൊടുക്കുന്നതു്. ഇത്തരം ജീവികൾ എങ്ങിനെ പ്രകാശിക്കുന്നെന്നും എ ന്തിനു് പ്രകാശിക്കുന്നെന്നും മററുമുള്ള പ്രശ്നങ്ങൾക്കു് ഇനിയും മറുപടി കണ്ടെത്തേണ്ടതായിട്ടാണിരിക്കുന്നതു്. നോക്ടിലൂക്കയിൽ വെളിച്ചം ഉണ്ടാകുന്നതു് ജീവിക്കു് ഉത്തേജനം സിദ്ധിക്കുമ്പോൾ മാത്രമാണു്. കോശത്തി ലെ പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിലുള്ള ചില കണങ്ങളിൽ ആണു് പ്രകാശമുദിക്കുന്നതും. ഈ കണങ്ങൾ പ്രോട്ടോപ്ലാസ ത്തിൽ അങ്ങോട്ടുമിങ്ങോട്ടും നീങ്ങുകയും ചെയ്യും. അതി നാൽ കോശത്തിൽ എവിടെയും അവ കണ്ടെന്നിരിക്കും. ഈ കണങ്ങൾക്കു മാത്രമേ പ്രകാശിക്കാനൊക്കു എന്നതു് പ്രത്യേകം ശ്രദ്ധിക്കേണ്ട സംഗതിയാണു്.

ജന്തുക്കളിൽ പ്രകാശമുണ്ടാകുന്നതു് പല വിധത്തി ലാവാം. ഏററവും സാധാരണമായതു് കോശാന്തർഭാഗ

ണ്ടുതന്നെ സ്വയം ഉത്ഭവിക്കുന്നതാണ്. ബഹുകോശജീവികളിൽ ഇത്തരം പ്രത്യേകശാലങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. ഇവ ജന്തുവിന്റെ ശരീരത്തിൽ എവിടെയെങ്കിലും സമാഹരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുകയാണ പതിവ്. ആ കോശങ്ങളിലെ പ്രകാശത്തെ അങ്ങേയററം പ്രയോജനപ്പെടുത്തത്തക്ക സങ്കീൎണ്ണങ്ങളായ ഏൎപ്പാടുകൾ ചെയ്തിട്ടുമുണ്ടായിരിക്കും. ഇങ്ങിനെയുള്ള ഏൎപ്പാടുകൾ സാഗരഗർഭത്തിൽ ജീവിക്കുന്ന ചില ചെമ്മീൻ വൎഗ്ഗങ്ങൾ (Deep sea Shrimps) കൂന്തൽ മീൻ (Squid) തുടങ്ങിയവയിൽ കാണാം. ചില ജീവികൾ പ്രകാശിക്കുന്ന വസ്തുക്കൾ പുറത്തേക്ക് ചൊരിഞ്ഞു് പരിസരം പ്രകാശപൂൎണ്ണമാക്കിത്തീൎക്കുന്നു. സമുദ്രത്തട്ടിലെ ചില വിരകൾ (Bristle worms) ചില ചെമ്മീൻ വൎഗ്ഗങ്ങൾ ശുക്തിമത്സ്യങ്ങൾ (Shellfish) തുടങ്ങിയവ ഇതിനുദാഹരണമാണ്. മൂന്നാമത്തെ ഏർപ്പാട് ഒരു ജീവി മറെറാന്നിനെ സ്വന്തം ജീവിതവുമായി അങ്ങേയററം സഹകരിപ്പിച്ചു് കഴിയുന്ന യോഗജീവിത (Symbiosis) മാണ്. പ്രകാശം പ്രസരിപ്പിക്കുവാൻ ശേഷിയുള്ള അണുക്കളെ സ്വന്തം ശരീരത്തിലൊരിടത്തു് സുഖമായി കുടിയിരുത്തുന്ന സാഹചര്യമൊരുക്കി, അണുക്കളുടെ പ്രകാശത്തെ സ്വന്തം ദീപമായി പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്ന ഏൎപ്പാടുകൾ ഇതിനുദാഹരണമാണ്. അണുക്കളെ ചില ജന്തുക്കൾ ഗ്രന്ഥിപോലുള്ള അവയവങ്ങളിലാണ് കുടിയിരുത്തിയിട്ടുള്ളതു്. അവയ്ക്കു് ആവശ്യമായ ആഹാരംപോലും കുറെയൊക്കെ കൊടുക്കുവാൻ ജന്തു സഹായി

ക്കും. പ്രതിഫലമായി ജീവി ആവശ്യപ്പെടുന്നതു് വെളിച്ചം മാത്രമാണു്. ചിലതരം ക്രന്തൽ മീനുകളിലും (Squid) മത്സ്യങ്ങളിലും ഈ ഏർപ്പാടു് കണ്ടെത്താം.

അണുക്കളിൽനിന്നു് പ്രകാശം നിരന്തരമായി പ്രവഹിക്കുന്നതായിട്ടാണു് കാണുന്നതു്. എന്നാൽ മിക്കവാറും മററു ജന്തുക്കളിൽ പ്രകാശം ഇടയ്ക്കിടെ മാത്രമേ ഉണ്ടാകാറുള്ളു; മിക്കപ്പോഴും ഒരു സ്പന്ദനക്രമത്തിലോ മിന്നൽമാതിരിയോ മാത്രം. കടൽച്ചൊറി (Jelly Fish) തുടങ്ങിയവയെ അലട്ടുമ്പോഴേ പ്രകാശിക്കാറുള്ളു. പല സമുദ്രാന്തർഭാഗജീവികളിലും പ്രകാശപ്രസരണം സിരാപ്രണോദനത്തിലധിഷ്ഠിത (Nervous impulse) മാണു്.

സമുദ്രത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന നിരവധി ക്രന്തൽ മത്സ്യങ്ങളിൽ ഒന്നിന്റെ കാര്യം ഇവിടെ എടുത്തു പറയേണ്ടതായിട്ടുണ്ടു്. പ്രകാശം പുറപ്പെടുവിക്കാനുപയോഗിക്കുന്ന അതിന്റെ അവയവം ശകുലങ്ങൾ (Gills) ക്കിടയിലും മഷിസഞ്ചിയ്ക്കു് മുമ്പിലും ആയുള്ള ഒരു വലിയ ഗ്രന്ഥിയാണു്. ജീവിയെ ഉപദ്രവിച്ചാൽ അല്ലെങ്കിൽ അതിനു് ശത്രുഭയമുണ്ടായാൽ, ഈ ഗ്രന്ഥിയിൽനിന്നു് പ്രകാശധാവള്യം ഉള്ള ഒരു സ്രവം ഊക്കോടെ പുറത്തേക്കു് ചീററും. ആ പ്രകാശത്തിനുള്ളിൽ ജീവി, ഒരു തരത്തിൽ പറഞ്ഞാൽ, ഒളിച്ചിരിക്കും. പ്രകാശിക്കുന്ന ധൂമപടലം സൃഷ്ടിക്കുകയാണു് ജീവി ചെയ്യുന്നതു്. സാധാരണയായി മഷിസഞ്ചിയുള്ള ജീവികൾ, സഞ്ചി പൊട്ടിച്ചു് മഷി വെള്ളത്തിൽ കലക്കി, ധൂമമറപോലെ ഒരു ഏർപ്പാടു വരുത്തി, ശത്രുവിൽനിന്നു് രക്ഷ നേടുന്നതിനാ

ന് ശ്രമിക്കുക. എന്നാൽ പ്രകാശമേഘാവരണം ഉണ്ടാക്കി രക്ഷപ്പെടുന്നതു് അതിലും വിശേഷപ്പെട്ട ഒരു ഏർപ്പാടല്ലേ? അഗ്നിഗോളം ദർശിക്കുമ്പോൾ ഏതു ശത്രുവാണ് ആത്മരക്ഷയ്ക്കുവേണ്ടി രംഗത്തുനിന്നു് പിന്മാറാത്തതു് ?

“ഹോട്ടാറു ഐക”—എന്നു് ജപ്പാൻകാർ വിളിക്കാറുള്ള ഒരു തരം കൂന്തലിന്റെ കാര്യവും പറയാതിരിക്കുവാൻ തോന്നുന്നില്ല. ജപ്പാന്റെ പശ്ചിമ തീരത്തിന് സമീപമുള്ള കടലിൽ ഇവ ധാരാളമുണ്ടു്. അവയെ വൻതോതിൽ ജപ്പാൻകാർ വലവീശി നെല്ലിന് വളമിടാനായിട്ടുപയോഗിച്ചുവരുന്നു. ഈ ജീവിയ്ക്കും സ്വയം പ്രകാശിക്കുവാനുള്ള ശേഷിയുണ്ടു്. മങ്ങിയ നീലനിറമാണു് ഇതിന്റെ വെളിച്ചത്തിനു്. മത്സ്യത്തിന്റെ ഗ്രാഹികളുടെ അററത്താണ് പ്രകാശകേന്ദ്രം പ്രധാനമായി കാണുന്നതു്. ഗ്രാഹി അനാക്രമമായി വീശിക്കൊണ്ടു് ഈ ജീവി വെള്ളത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നതു കാണുവാൻ വളരെ രസമാണെന്നു് അതു കണ്ടിട്ടുള്ളവർ പറയുന്നു.

അടുത്ത കാലത്തു് ഇന്ത്യൻ മഹാസമുദ്രത്തിൽ നിന്നു് ഒരു അത്ഭുത കൂന്തൽ മത്സ്യത്തെ പിടിച്ചതായി റിപ്പോർട്ടുണ്ടായിരുന്നു. ഏതാണ്ടു് 3000 മീററർ ആഴത്തിൽ നിന്നാണു് അതിനെ പിടിച്ചതു്. മഞ്ഞുകട്ടിയിട്ടു തണുപ്പിച്ച കടൽവെള്ളത്തിൽ സൂക്ഷിച്ച് ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ അതിനെ നിരീക്ഷിക്കുകയുണ്ടായി. അതിന്റെ അത്യത്ഭുതകരമായ പ്രകാശപ്രസരണത്തെ

പ്പററി പഠിക്കുവാൻ കുറച്ചുസമയം അവക്ക് കിട്ടുകയും ചെയ്യും. ഈ ജീവിയുടെ നടുവിലെ കണ്ണിൽനിന്നു തടവിക്കുന്ന പ്രകാശം സമുദ്രനീലനിറത്തിലുള്ളതും, പാർശ്വാവയവങ്ങളിൽ നിന്നു പുറപ്പെടുന്നതു് ചന്ദ്രികയുടെ ഭാവമുള്ളതും പ്രാച്യാവയവങ്ങളിൽ നിന്നു പ്രസരിക്കുന്നതു് കടും ചുവപ്പുനിറത്തോടുകൂടിയതുമായിരുന്നു. ഒരു ജന്തുവിൽ നിന്നുതന്നെ ഒരേ അവസരത്തിൽ പലവർണ്ണത്തിലുള്ള പ്രകാശം പുറത്തുവരുക! ഇതു് എന്തൊരു അത്ഭുതമാണെന്നു ചിന്തിക്കുക!

സാഗരാന്തർഭാഗത്തു ജീവിക്കുന്ന ജന്തുക്കളിലാണു് പ്രകാശശേഷിയുടെ ഏതാണ്ടു് പരിപൂർണ്ണത നമുക്കു് ദർശിക്കാവുന്നതു്. മുന്നൂറടിയാഴം ആഴമായാൽ പിന്നെ സമുദ്രാന്തർഭാഗത്തു് പരിപൂർണ്ണമായ അന്ധകാരമാണു്. അവിടങ്ങളിൽ ജീവിക്കുന്നതിനു് ജീവികൾക്കു് പ്രകാശം സ്വയം സംവിധാനം ചെയ്യേണ്ടതു് ഒരാവശ്യമാണു്. അവിടെയുള്ള മത്സ്യങ്ങളിലെല്ലാം പ്രകാശം പുറപ്പെടുവിക്കുന്ന കേന്ദ്രങ്ങൾ (Photophores) ഉണ്ടായിരിക്കും. ഇതു് ജന്തുവിൻെറ ചർമ്മങ്ങൾക്കടിയിലാണു് കാണപ്പെടുന്നതു്. ഒരു ചതുരശ്രമില്ലിമീററിൽ ഇത്തരം സ്ഥാനങ്ങൾ ഏഴുപത്തെണ്ണം വരെ കണ്ടെന്നിരിക്കും. ചില മത്സ്യങ്ങളുടെ ഗ്രന്ഥികളിൽ പ്രകാശിക്കുന്ന സ്രവങ്ങൾ ഉൽഭവിക്കുന്നു. അതു് പ്രത്യേക കുഴലുകളിൽ കൂടി മത്സ്യത്തിൻെറ പള്ളയിലെത്തി അവിടം മിന്നിത്തിളങ്ങും. ശത്രുഭയമുണ്ടായാൽ ഇത്തരം മത്സ്യങ്ങൾ പ്രകാശപടലം മുമ്പോട്ടു തുപ്പിയിട്ടു് തിരിഞ്ഞോടും. ചില മത്സ്യങ്ങളിൽ കണ്ണിനു സമീപം താഴെയുള്ള സ്ഥാന

ന്നാണ് പ്രകാശമുണ്ടാകുന്ന കേന്ദ്രങ്ങൾ ഉണ്ടായിര ക്കുക. എന്നാൽ ഗ്രാഹികളും (Tentacles) നീണ്ട ക തിരുകളും (barbels) ഉള്ള ജീവികളിൽ പ്രകാശകേ ന്ദ്രങ്ങൾ അവയിൽ സ്ഥാനം പിടിച്ചിരിക്കും.

കടൽച്ചൊറികളുടെ കൂട്ടത്തിൽ പെട്ടന്ന പല ജീവികളിലും സ്വയം പ്രകാശിക്കുന്നതിന്ന ശേഷ സമ്പാദിച്ചിട്ടുള്ള സങ്കേതങ്ങൾ ഉണ്ട്. കടൽത്തീര സ്ഥിരവാസമുറപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ഒരു തരം വിരയുണ്ട് ഇംഗ്ലീഷിൽ യു (U) വിന്റെ ആകൃതിയിൽ ഒരു കുഴ ണ്ടാക്കി അതിലാണ് ഈ വിര ജീവിതം കഴിക്കുന്നത് ഇതു് പ്രകാശിക്കുന്ന ഒരുതരം പശ സ്രവിക്കുന്നു. നമ്മ ടെ നാട്ടിലുള്ള മണ്ണിര (Eutyphoeus) പ്രകാശിക്കുന്ന "വിയപ്പ്" വിസർജ്ജിക്കുമത്രേ! ചെറുതായി ഉപദ്രവ ച്ചാൽപോലും പ്രകാശിക്കുന്ന മഞ്ഞനിറത്തിലുള്ള ഒര ദ്രാവകം പുറത്തുവിടുന്ന ഒരുതരം മണ്ണിര (Pontodrilus ജപ്പാനിലുമുണ്ട്. നമ്മുടെ നാട്ടിൽ തന്നെ കാണാറുള്ള ചെവിപ്പാമ്പിന്റെ കഥയും വിസ്മരിച്ചുകൂടാ. മിന്നാ മിനുങ്ങിന്റെ * മാതിരി മിന്നുന്ന ഒരുതരം ഒച്ചിനെ സിംഗപ്പൂർ പ്രദേശത്തു് കാണാനുണ്ട്.

ജന്തുക്കൾ എന്തിനാണ് സ്വയം പ്രകാശിക്കുന്ന തെന്ന് വ്യക്തമായി ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർക്ക് വിശദീകര ക്കുവാൻ ഇന്നും സാധിക്കുന്നില്ല. എങ്കിലും അവര അതിന് ചില അഭിപ്രായങ്ങൾ അവതരിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ട്

* മിന്നാമ്മിനുങ്ങിനെക്കുറിച്ചുള്ള വിവരത്തിന് 'ജന്തുലോകം'— എന്ന പുസ്തകം നോക്കുക.

ചില ജീവികളിൽ പ്രകാശം ഇണയെ ആകർഷിക്കാനുള്ള ഒരു ഏർപ്പാടായിരിക്കും. മററു ചിലതിൽ അതു് ശത്രുക്കളെ വിരട്ടിഓടിക്കാനുള്ള ഒരു വഴിയാവാം. ചില ജീവികൾ പ്രകാശം കൊളുത്തി, തങ്ങളുടെ ഇരകളെ അടുത്തേക്കു് ആകർഷിക്കുന്നുണ്ടായിരിക്കാം. പലപ്പോഴും തങ്ങളുടെ സന്നിധാനത്തെ പ്രഖ്യാപിക്കുന്ന ഏർപ്പാടുകളായിട്ടാകാം പ്രകാശത്തെ പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നതു്. തങ്ങളുടെ സങ്കേതങ്ങളിലേക്കു് അന്യർ അതിക്രമിച്ചു കയറാതിരിക്കുവാനുള്ള മുന്നറിയിപ്പു് വെള്ളിച്ചം കാണിച്ചു് ഇവ നല്കുന്നു എന്നു വിചാരിക്കാം. ഇതെല്ലാം സാമാന്യം മേലെക്കിടയിലുള്ള ജീവികളുടെ കാര്യങ്ങളാണു്. എന്നാൽ എന്തിനാണു് അണുക്കളും നോക്ടിലൂക്കയും, ഒരു ശാലം മാത്രമുള്ള കരജീവികളും ഇത്തരത്തിൽ പെരുമാറുന്നതു് ? അതു് മറുപടിയില്ലാത്ത ഒരു പ്രശ്നമായി അവശേഷിക്കുന്നതേയുള്ളു.



ജീവകം വിരോധികൾ

ജന്തുക്കളുടെ ജീവിതത്തിന് ആവശ്യമായ ജൈവവസ്തുക്കളിൽ പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്ന ഒരിനമാണ് ജീവകങ്ങൾ. അണുജീവികൾ മുതൽ മനുഷ്യർവരെ ഇവയെ ആശ്രയിച്ചാണ് കഴിയുന്നതു്. ജീവകങ്ങളുടെ കുറവുകൊണ്ടു് പല രോഗങ്ങളുമുണ്ടാകാം. ചിലതു് മരണത്തിനുതന്നെ കാരണമായിത്തീർന്നേക്കാം. ചില ജീവകങ്ങളുടെ കുറവ് മരണത്തിനിടവരുത്തിയെന്നു വരുന്നതല്ല. എന്നാൽ ജീവിത പ്രവർത്തനങ്ങൾ ശരിക്കു നടത്തുവാൻ സാധിക്കാത്ത സാഹചര്യം അതുമൂലം ഉണ്ടായെന്നു വരും. ക്രമേണയുള്ള ശക്തിക്ഷയം അകാലമരണത്തിലായിരിക്കും അവസാനിക്കുക.

ഇന്നു് അറിയപ്പെട്ടിട്ടുള്ള ജീവകങ്ങളെല്ലാം മനുഷ്യന് ഒഴിച്ചുകൂട്ടുവാൻ വയ്യാത്തവയാണ്. എന്നാൽ ഇവയിൽ പലതും മററ ജീവികളെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം അത്ര പ്രധാനപ്പെട്ടവയല്ല. ഉപാപചയനത്തിൽ (മെററബോളിസം) ജീവകങ്ങൾ സർവ്വപ്രധാനമായ പങ്കാണു വഹിക്കുന്നതു്. എൻസൈമുകളെപ്പോലെ ഇവയും കുറഞ്ഞ തോതിലേ ആവശ്യമുള്ളൂ. ഉപാപചയന ക്രിയ

യിൽ ജീവകങ്ങൾ വിശ്ലേഷണ വിധേയമായിത്തീരുന്നു. അതിനാൽ തുടർന്നുള്ള ആവശ്യങ്ങൾ നിറവേററിക്കൊണ്ടിരിക്കുവാൻ ജീവകങ്ങൾ തുടർന്നു ലഭിച്ചുകൊണ്ടിരുന്നേ പററു. ജീവിയുടെ ആഹാരംവഴി വേണം ഇതു സാധിക്കുവാൻ. ഉപാപചയനത്തിലാവശ്യമായ മററു വസ്തുക്കളെപ്പോലെ ജീവകങ്ങളുടെയും നഷ്ടം ജീവികൾക്കു് അന്യാശ്രയം കൂടാതെ പരിഹരിക്കുന്നതിനു് സാധിക്കുന്നതല്ല. അപൂർവ്വമായി ചില ജീവകങ്ങൾ ജീവികൾ തന്നെ സംവിധാനം ചെയ്യുന്നു വരും. എന്നാൽ അതുകൊണ്ടു മാത്രം ആവശ്യം പൂർണ്ണമായി നിറവേററപ്പെടുന്നതല്ല. അതിനാൽ വെളിയിൽനിന്നു് ജീവകങ്ങൾ സമ്പാദിച്ചേ പററൂ. ജീവകം 'ഡി' മനുഷ്യനിൽ തന്നെ സംവിധാനംചെയ്യുന്നതിനു കഴിയുന്നു. ജീവകം 'ബി' യിൽ ചിലതു് ആമാശയത്തിലേയും കുടലിലേയും ചില അണുവർഗ്ഗങ്ങൾ സംയോജിപ്പിക്കുന്നുണ്ടു്. ഷട്പദ വർഗ്ഗങ്ങളിലും നട്ടെല്ലുകളിലും ഇത്തരം അണുക്കളെ കണ്ടെത്താം. ബി. കോംപ്ലക്സ് പോലെയുള്ള ജീവക മിശ്രങ്ങൾ വേണ്ടാത്ത ജീവികൾ ചുരുങ്ങും. എന്നാൽ "ഡി" മനുഷ്യനല്ലാതെ മററൊന്നിനും വേണ്ടാ. ഒരു ജീവിക്കു് ജീവകത്തിന്റെ ഫലം ചെയ്യുന്ന വസ്തു മിക്കവാറും മറെറതെങ്കിലും ജീവിയോ സസ്യമോ സംയോജിപ്പിക്കുന്നതായിട്ടാണു് പ്രകൃതിയിൽ കണ്ടുവരുന്നതു്. അതിനാൽ ജീവകങ്ങൾ സാധാരണ നിലയിൽ സമ്പാദിക്കുന്നതിനു് വലിയ വൈഷമ്യമില്ല. ജീവകങ്ങൾ എവിടെ കിട്ടുമെന്നു് അറിയണമെന്നു മാത്രമേയുള്ളു.

ജീവകം 'ഏ'—മനുഷ്യനും നട്ടെല്ലുള്ള മററു ജീവികൾക്കും ഒഴിച്ചുകൂടാവുന്നതല്ല. നട്ടെല്ലില്ലാത്തവയ്ക്കു് ഇതു് അത്യാവശ്യമാണോയെന്നു സംശയമാണു്. മനുഷ്യനിൽ ഇതിന്റെ കുറവു മൂലം പല രോഗങ്ങളും ഉണ്ടാകുവാനിടയുണ്ടു്. ഹരിതമുള്ള സസ്യങ്ങൾ സംയോജിപ്പിക്കാറുള്ള 'കരോട്ടിൻ' എന്ന വസ്തുവിനെ പല ജന്തുക്കൾക്കും ജീവകം 'ഏ' ആയി രൂപാന്തരപ്പെടുത്തുവാൻ സാധിക്കും. ജീവകം 'ബി' വകുപ്പിൽ പെടുന്ന നിരവധി ഇനങ്ങളുണ്ടു്. ഇതിൽ തിയാമിൻ അഥവാ ബി—ഒന്നു് മിക്കവാറും എല്ലാ ജീവികൾക്കും കൂടിയേ തീരൂ. ധാന്യകം (കാർബോഹൈഡ്രേററ്സ്) ശരീരത്തിനാവശ്യമായ രൂപത്തിലാക്കുവാൻ ഇതാണു സഹായിക്കുന്നതു്. ചില അണുവർഗ്ഗങ്ങളും സസ്യങ്ങളും ഇതു സംയോജിപ്പിക്കുവാൻ ശക്തങ്ങളാണു്. ഇതിന്റെ കുറവാണു് മനുഷ്യനിൽ ബെറിബെറി എന്ന അസുഖത്തിനിടവരുത്തുന്നതു്. റിബോഫ്ളോവിൻ എന്നു പറയുന്ന ജീവകം ബി- രണ്ടു്, യകൃത്തു്, മാംസം, യീസ്റ്റ് തുടങ്ങിയവയിൽനിന്നു് വേണ്ടുവോളം ലഭ്യമാണു്. മനുഷ്യനു മാത്രമല്ല മററു നട്ടെല്ലികൾക്കും ഈ ജീവകം വേണം. പെരിഡോക്സൈൻ അഥവാ ജീവകം ആറു് മനുഷ്യനു് ആവശ്യമുള്ളതല്ലെങ്കിലും മററു പല ജീവികൾക്കും കൂടിയേ തീരൂ. പാൻേറാതേനിക് അമ്ളം നിക്കോട്ടിനിക് അമ്ളം, കൊബാലമിൻ, എന്നിവയാണു് ബി ജീവകത്തിലെ ഘടകങ്ങളിൽ മററു ചിലതു്. സി. ജീവകമെന്നറിയപ്പെടുന്ന അസ്കോർബിക് അമ്ളം മനുഷ്യനും മററു വാനരഗണജീവികൾക്കും ആവശ്യമാണു്.

ജലത്തിൽ ലയിക്കാൻ ശേഷിയുള്ള ഇതിൻെറ കുറവ് സ്കർവ്വി തുടങ്ങിയ രോഗങ്ങൾക്ക് കാരണമായി ത്തീരും. മുറിവുണങ്ങുന്നതിനും ശരീരത്തിൻെറ ആഹാ ഗ്രസനശേഷി വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനും മററും സഹായി ക്കുന്നു. ഡി ജീവകം കൊഴുപ്പിലാണ് കലരുന്നതു്. യകൃത്തിലാണ് ഇതു സംഭരിക്കപ്പെടുക. കുട്ടികളിൽ ഇതിൻെറ കുറവ് 'കണ' എന്ന രോഗത്തിനു് കാരണ മാകും. കാത്സ്യം ഫോസ്ഫറസ്, തുടങ്ങിയവ ശരീര ത്തിനു വേണ്ട തോതിൽ സ്വീകരിക്കുവാൻ ഇപ്പറഞ്ഞ ജീവകത്തിൻെറ സഹായം വേണം. സൂര്യരശ്മിയിലെ ശോണനീലോത്തരാംശത്തിൻെറ സഹായത്താൽ മനു ഷ്യചർമ്മത്തിനു ഇതു സ്വയം തയ്യാറാക്കുവാൻ കഴിവു ണ്ട്. ജീവകം 'ഇ'യുടെ അഭാവം പുരുഷന്മാരിൽ " വന്ധ്യത " വരുത്തും. ഇതും കൊഴുപ്പിൽ ലയിക്കു ന്ന ഒന്നുതന്നെ. മനുഷ്യനും പട്പദങ്ങൾക്കും എഫ്. ജീവകം വേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. ജീവകം കെ. മനുഷ്യനും മററു പല സസ്തനികൾക്കും ഒഴിച്ചുകൂടാവുന്നതല്ല. ഇതി ൻെറ കുറവ് രക്തമൊലിപ്പിനു—പ്രത്യേകിച്ച് ആമാ ശയത്തിലും കുടലിലും—ഇടവരുത്തും. ജലത്തിൽ ലയി ക്കാൻ ശക്തിയുള്ള കെ. ജീവകം കൃത്രിമമായി സംയോ ജിപ്പിക്കാൻ വിഷമമില്ല. മനുഷ്യന് ആവശ്യമായ തിൻെറ ഒരു പങ്ക് കുടലിലുള്ള ചില അണുജീവികൾ തയ്യാറാക്കി വരുന്നു. അങ്ങിനെ തയ്യാറാക്കപ്പെടുന്ന ജീവകം ജീവിക്ക് ലഭിക്കുവാനും വഴിയുണ്ട്. ജീവക ങ്ങളെക്കുറിച്ച് ഇത്രയും മൗലിക വിവരങ്ങൾ മനസ്സി ലിരുന്നാൽ ജീവകവിരോധികളെക്കുറിച്ച് വിഷമം

കൂടാതെ ധരിക്കാനൊക്കും. അതുകൊണ്ടാണു് ഇത്രയും ഇവിടെ സൂചിപ്പിച്ചതു്.

മിക്കവാറും ജീവകങ്ങളുടെയും പ്രവൎത്തനങ്ങളെ ക്ഷയിപ്പിക്കുന്നതിനോ നശിപ്പിക്കുന്നതിനോ ശേഷിയുള്ള പല വസ്തുക്കളും ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാൎക്കു് മനസ്സിലാക്കുവാൻ ഇന്നു് ഇടയായിരിക്കുന്നു. ജീവകവിരോധികളായ ഈ വസ്തുക്കളുടെ സാന്നിദ്ധ്യം ജീവികളിൽ ജീവകക്ഷാമം ഉണ്ടാക്കിയെന്നു വരും. ആഹാരത്തിലും മററു ജീവകങ്ങൾ ധാരാളമുണ്ടായിരുന്നാലും ജീവികൾക്കു് അതുകൊണ്ടു് പ്രയോജനം ഉണ്ടാകുന്നതല്ലെന്നു ചുരുക്കം. ജീവകവിരോധികൾ ജീവികളുടെ ആഹാരത്തിൽക്കൂടിയാണു് അകത്തു കടക്കുക. മനുഷ്യരോഗങ്ങളെ ഉച്ചാടനം ചെയ്യാനുള്ള പ്രവൎത്തനത്തിലും പോഷകാഹാര സംവിധാന പ്രവൎത്തനത്തിലും തല്പരരായിട്ടുള്ളവർ ഇക്കാര്യങ്ങൾ പ്രത്യേകമായി മനസ്സിൽ വയ്ക്കുന്നതു് ഉപകാരപ്രദമായിരിക്കും.

ജീവക വിരോധിയായിട്ടു ആദ്യമായി കണ്ടെത്തിയ വസ്തു പൈറിത്തിയാമിൻ എന്ന പദാൎത്ഥമാണു്. ഇതു ബി. ഒന്നു് എന്ന ജീവകത്തെ ഹനിക്കുന്നു. പരീക്ഷണാൎത്ഥം പൈറിത്തിയാമിൻ കൊടുത്തു വളൎത്തിയ എലികളിൽ ബി. ഒന്നു ജീവകത്തിന്റെ കുറവു ശരിക്കു കാണുകയുണ്ടായി. ഇന്നു മററു ജീവകവിരോധികളെയും കണ്ടുപിടിച്ചിട്ടുണ്ടു്. ഇവ മിക്കതും അണുക്കളിൽ ജീവകക്കമ്മി വരുത്തുന്നതായിട്ടാണു കണ്ടിട്ടുള്ളതെങ്കിലും മററു് ജീവികളിലും ഇതേ രീതിയിൽതന്നെ പെരുമാറ

ന്നുണ്ടെന്നുവേണം അനുമാനിക്കാൻ. മുപ്പത്തഞ്ചു സംവത്സരങ്ങൾക്കുമുമ്പ് അമേരിക്കൻ ഐക്യനാട്ടുകളിലെ ഒരു സംസ്ഥാനത്തിൽ കന്നുകാലികൾക്ക് ഒരുതരം രക്തമൊലിപ്പുരോഗം കലശലായുണ്ടായി. താരതമ്യേന ലഘുവായ ശസ്ത്രക്രിയപോലും നടത്തിയാൽ രക്തം വാർപ്പ് കുറയുകയോ നില്ക്കുകയോ ഇല്ലെന്നു തെളിഞ്ഞു. ഇതിന്റെ ഹേതുവെന്തെന്നു കണ്ടുപിടിക്കാൻ വളരെ ശ്രമം നടത്തുന്നു. 'സ്വീററ് ക്ലോവർ' എന്ന സസ്യം തിന്നുന്ന കാലികളെയാണ് ഈ കുഴപ്പം ബാധിക്കുന്നതെന്നാണ് ആദ്യം വ്യക്തമായതു്. സ്വീററ് ക്ലോവറിൽ അന്തർലീനമായിട്ടുള്ള വസ്തുക്കളെ വിശകലനം ചെയ്തു പഠിക്കുവാനാണ് പിന്നുണ്ടായ ശ്രമം. ഒടുവിൽ ആ സസ്യത്തിൽനിന്ന് ഡൈക്കൗമരോൾ എന്ന രാസപദാർത്ഥത്തെ തരംതിരിച്ചെടുക്കുവാൻ ഇടയായി. ഇതാണ് രക്തമൊലിപ്പിനിടയാക്കുന്ന വസ്തുവെന്നും തെളിഞ്ഞു. ഈ പദാർത്ഥത്തിന് രക്തത്തിന്റെ ശീനനശേഷി (ക്ലോട്ടിംഗ്) ഇല്ലാതാക്കു ചെയ്യുവാൻ സാധിക്കുമെന്നു വ്യക്തമായി. ജീവകം കെ. യുടെ അഭാവത്തിൽ സംഭവിക്കുന്ന സാഹചര്യംതന്നെ ഈയവസരത്തിലാവിർഭവിക്കുന്നു. ജീവകം കെ. കൂടുതൽ കൊടുത്താൽ ഡൈകൗമറോളിന്റെ ശക്തി ക്ഷയിപ്പിക്കാമെന്നു കണ്ടു. മറെറാരു തരത്തിൽ പറഞ്ഞാൽ കെ. ജീവകത്തിന്റെ വിരോധിയായിട്ടാണ് ഈ രാസപദാർത്ഥം പെരുമാറുന്നതു്. ഇന്ന് ഡൈകൗമറോൾ രക്തശീനനത്താലുത്ഭവിക്കുന്ന രോഗങ്ങളുടെ ശമനത്തിനായി പ്രയോഗിച്ചു വരുന്നുണ്ട്. ആസ്പിരിൻ തുടങ്ങിയവയും കെ. ജീവകത്തി

ൻെറ വിനാശകരായി അടുത്ത കാലത്തു് കണ്ടുപിടിച്ചി ട്ടുണ്ടു്. ആസ്പിരിൻ കണക്കിലേറെ കഴിച്ചാൽ കടലിര ക്തമൊലിപ്പുണ്ടാകുന്നതു് ഇക്കാരണത്താലത്രേ.

ഇവിടെ രസകരമായ മറെറാരു സംഗതികൂടി പറ യേണ്ടതുണ്ടു്. ഒരുത്തന്നു് അമൃതായിട്ടുള്ളതു് അന്യന്നു വിഷമാകാമെന്നൊരു ചൊല്ലുണ്ടല്ലോ. ഒരു ജീവകത്തി ൻെറ രാസഘടനയോടു ഏറ്റുതാണ്ടു യോജിക്കുന്ന തര ത്തിൽ കൃത്രിമമായി സംയോജിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന ഒരു രാസ പദാർത്ഥം ചിലപ്പോൾ ജീവകമായിട്ടോ ജീവകവിരോ ധിയായിട്ടോ പ്രവൎത്തിച്ചെന്നു വരും. പരീക്ഷണാൎത്ഥം പ്രയോഗിച്ചുനോക്കിയിട്ടേ യഥാൎത്ഥനില അറിയാനൊ ക്കൂ. ഒരു വൎഗ്ഗത്തിന്നു് ജീവകമായിത്തീരേണ്ടാവുന്ന വസ്തുതന്നെ മറെറാന്നിന്നു് ജീവകവിരോധിയായിട്ടനുഭ വപ്പെട്ടമെന്നും കണ്ടിട്ടുണ്ടു്. ജീവകം-ബി-ആറു് എന്ന ന്ന വസ്തുവിനോടു സമാനമായിട്ടുള്ള ഡൈസോക്സി പൈറിഡോക്സൈൻ ചില അണുജീവികൾക്കു് ജീവ കത്തിൻെറ ഫലം നല്കും. തക്കാളിക്കുക്കു് ജീവകത്തി ൻെറ ഫലം കൊടുക്കുന്ന ഒരു പദാൎത്ഥം ചില കുമിൾവൎഗ്ഗങ്ങൾക്കു് ജീവകവിരോധിയായിത്തീരും. മനുഷ്യരുടെയും മററു ജീവികളുടെയും കടലിൽ കാണുന്ന ചിലതരം അണുക്കൾ ചില പ്രത്യേക ജീവകങ്ങൾ സം വിധാനം ചെയ്യുന്നുണ്ടെന്നു മുമ്പു് സൂചിപ്പിച്ചല്ലോ. പെ നിസിലിൻ, സൾഫാ തുടങ്ങിയ മരുന്നുകൾ കഴിക്കുന്നതി നാൽ കടലിലെ ഇത്തരം അണുക്കൾ നശിച്ചുപോകും. തന്മൂലം കെ. ജീവകത്തിൻെറ അഭാവത്താലുണ്ടാവിക്കു

ന്ന പെല്ലാഗ്രയെപ്പോലുള്ള അസുഖങ്ങൾ പ്രത്യക്ഷപ്പെട്ടേക്കാം.

ജീവകങ്ങളോട് സമാനങ്ങളായ പദാൎത്ഥങ്ങളെക്കുറിച്ചാണല്ലോ മുകളിൽ പ്രധാനമായി സൂചിപ്പിച്ചതു്. ഇവയുടെ പ്രവൎത്തനം, കോശങ്ങളിൽ സ്ഥാനമുറപ്പിക്കുവാൻ മത്സരിക്കുകയാണെന്നു പറയാം. മത്സരത്തിൽ അത്തരം കൃത്രിമ പദാൎത്ഥങ്ങൾ വിജയിക്കുമ്പോൾ ജീവിക്കു ജീവകത്തിനു് ഇടം കൊടുക്കുവാൻ സാധിക്കാതെ വരും. അതിൻെറ ഫലം ജീവകക്കമ്മിയനുഭവിക്കുകയുമാണു്. ഇതിൽനിന്നു വ്യത്യസ്തമായി, ജീവകങ്ങളെ അപ്പാടെ നശിപ്പിക്കുന്ന രാസപദാൎത്ഥങ്ങളുണ്ടെന്ന സംഗതിയും മറന്നുകൂടാ. ചില ഉദാഹരണങ്ങൾ ഇവിടെ സൂചിപ്പിക്കാം. മുട്ടയിലെ വെള്ളക്കരുവിൽ 'ആവിഡിൻ' എന്നൊന്നുണ്ടു്. ഇതിന്നു് ബെയോടിൻ എന്ന വസ്തുവിനോടു വളരെ പ്രിയമാണു്. ബെയോടിൻ എന്നു വച്ചാൽ ബി-രണ്ടു് ജീവകമാണു്. ആവിഡിനും ബെയോടിനും തമ്മിൽ സംയോജിക്കുമ്പോൾ സിദ്ധിക്കുന്ന സംയുക്ത പദാൎത്ഥം ഒന്നുകൊണ്ടും ജീവിക്കു് ഉപയുക്തമല്ല. അതിനാൽ വളരെയധികം വെള്ളക്കരു ചേൎന്ന ആഹാരം കഴിക്കുമ്പോൾ ബെയോടിൻ കുറവു സംഭവിച്ചേക്കാം. പച്ചമത്സ്യത്തിലെ ''തിയാമിനേസ്'' എന്ന എൻസൈം ബി—ഒന്നു് എന്ന ജീവകത്തിൻെറ വിരോധിയാണു്. സി. ജീവകത്തെ നശിപ്പിക്കുന്ന ഒരു എൻസൈം ചില പച്ചക്കറികളിലുണ്ടു്.

ജീവകക്കമ്മികൊണ്ടുണ്ടാകുന്ന രോഗങ്ങൾ ചികിത്സിക്കുമ്പോൾ ഏതു കാരണത്താലാണ് ആ കുറവ് സംഭവിച്ചിട്ടുള്ളതെന്ന് തിട്ടപ്പെടുത്തേണ്ടതിന്റെ ആവശ്യം ഇതിൽനിന്നൊക്കെ വ്യക്തമാണല്ലോ. എന്നാൽ ഇങ്ങനെയുള്ള രോഗനിർണ്ണയത്തിനും ചികിത്സയ്ക്കും ഇനിയും പല വിവരങ്ങളും സിദ്ധിക്കേണ്ടതാവശ്യമായിട്ടുണ്ട്. ശാസ്ത്രത്തിന്റെ പുരോഗതി ഇതിന് സഹായമായിത്തീരുമെന്നു പ്രതീക്ഷിക്കുക.



ശാസ്ത്രം—
രോഗനിർണ്ണയത്തിന്

നാം നമ്മുടെ ശരീരത്തെക്കുറിച്ച് ഏററവും കുറച്ച് ബോധവാന്മാരായിരിക്കുന്ന അവസരം ഏററവും അധികം ആരോഗ്യമനുഭവിക്കുന്ന ഘട്ടമാണ്. വാസ്തവത്തിൽ പൂർണ്ണാരോഗ്യം അനുഭവിക്കുന്ന കാലത്ത് ശരീരത്തെക്കുറിച്ച് ചിന്തിക്കാറേയില്ല. പല്ലുവേദനയില്ലെങ്കിൽ ആരെങ്കിലും പല്ലിനെപ്പററി ചിന്തിക്കാറുണ്ടോ? തലവേദനയില്ലെങ്കിൽ ഉത്തമാംഗത്തെപ്പററി ആരാണ് ചിന്തിക്കുക? ശാരീരികമായ അസ്വാസ്ഥ്യങ്ങൾ ചില ഓർമ്മപ്പെടുത്തലുകളാണ്. തലവേദനയുണ്ടാകുമ്പോൾ എവിടെയോ എന്തോ തകരാറുണ്ടെന്ന് സൂചന കിട്ടുന്നു. ശരീരോഷ്മാവ് പെരുകുമ്പോൾ അതിനുള്ള കാരണങ്ങൾ തിരക്കിത്തുടങ്ങുന്നു. അനുഭവപ്പെടുന്ന അസ്വാസ്ഥ്യങ്ങൾക്ക് നിദാനങ്ങളായ കാര്യങ്ങളെ മാററാതെ അത്തരം മുന്നറിയിപ്പുകൾ അവസാനിക്കുകയുമില്ല.

അൻപതുകൊല്ലം മുമ്പ് മനുഷ്യനുണ്ടായിരുന്ന സൗകര്യങ്ങളാണോ ഇന്നുള്ളത്? ആധുനികശാസ്ത്രം ഏതെ

ല്ലാം വിധത്തിലാണ് മനുഷ്യന്റെ അസ്വാസ്ഥ്യങ്ങളുടെ യഥാർത്ഥ ഹേതുക്കൾ കണ്ടെത്താൻ സാഹചര്യങ്ങളുണ്ടാക്കിയിട്ടുള്ളതു്! ഇക്കഴിഞ്ഞ നൂറു കൊല്ലക്കാലത്തു് ഉണ്ടായിട്ടുള്ള നേട്ടങ്ങൾ, അതിനുമുമ്പ് മനുഷ്യനുണ്ടായ കാലം മുതൽ ലഭ്യമായിട്ടുള്ള വിവരങ്ങളെക്കാൾ എത്രയോ മടങ്ങ് വിപുലമായിട്ടുള്ളതാണ്. ഇന്നു് മിക്കവാറും രോഗങ്ങൾ വ്യക്തമായി തിട്ടപ്പെടുത്തുവാൻ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർക്ക് സാധിക്കും. എത്രയെത്ര ഉപകരണങ്ങളാണ് അതിനുവേണ്ടി ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ നിർമ്മിച്ചിട്ടുള്ളതു്! രോഗകാരികളായ അണുക്കളെ അല്പം പോലും പിശകാത്ത തരത്തിൽ കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിനു് ഇന്നു കഴിവുണ്ടു്. ഒരു നൂററാണ്ടിനു മുമ്പുവരെ മനുഷ്യശരീരത്തിന്റെ അന്തർഭാഗം അജ്ഞാതമായ ഒരു മേഖലയായിരുന്നു. അവിടത്തെ വിവരങ്ങളറിയുവാൻ ശസ്ത്രക്രിയ ചെയ്യാതെ സാധിച്ചിരുന്നുമില്ല. എന്നാൽ ഇന്നത്തെ സ്ഥിതി അതാണോ? മനുഷ്യ ചരിത്രത്തിൽ 1895 നവംബർ 8-ാം തീയതി അവിസ്മരണീയമായ ഒരു ദിനമാണു്. അന്നാണ് മനഃപൂർവ്വമായി മനുഷ്യശരീരഭാഗത്തിന്റെ ഒരു X റേ ചിത്രം എടുക്കുവാൻ ഇടവന്നതു്. അന്നുവരെ അജ്ഞാതനായിരുന്ന ഒരു ജർമ്മൻ പ്രൊഫസർ, വില്യം കൊനാർഡ് റോൻജൻ (Wilhem Cornard Roentgen) അന്നേദിവസം സ്വന്തം ഭാര്യയുടെ ഇടത്തെ കൈപ്പത്തിയുടെ X റേ പടം എടുത്തു. ആ ചിത്രത്തിൽ അന്നുവരെ ആരും കണ്ടിട്ടില്ലാത്ത, കൈപ്പടത്തിനുള്ളിലെ അസ്ഥികളുടെ രൂപം ശരിക്കു കണ്ടു. ഈ കണ്ടുപിടുത്തത്തിന്റെ ദൂരവ്യാപകമായ ഫലങ്ങളെപ്പററി അന്നത്തെ ജന

ങ്ങൾ ബോധവാന്മാരായിരുന്നോയെന്ന സംശയമാണ്. രോഗനിർണ്ണയത്തിനും ശരീരാന്തർഭാഗപഠനങ്ങൾക്കും സഹായിക്കുന്ന ഏററവും പ്രധാനപ്പെട്ട ഒരു ഉപകരണമായിത്തീന്ന X-റേ ഫോട്ടോയെടുപ്പ്, അന്ന് എന്തൊക്കെ കോളിളക്കങ്ങളാണ് ഉണ്ടാക്കിയതു്! ഏതുതരം മറയേയും തുളച്ചുപോകുവാൻ ശക്തിയുള്ള എക്സ്റേ ഒപ്പറാഗ്ലാസിൽ (നാടകദൂരദർശിനി) ഉപയോഗിച്ചേക്കാനിടയുള്ളതു തടയാൻ ഒരു അമേരിക്കൻ നിയമസഭാസാമാജികൻ ഒരു കരടുനിയമം അമേരിക്കയിലെ ഒരു സംസ്ഥാന നിയമസഭയിൽ കൊണ്ടുവരുകയുണ്ടായി. എക്സ്റേ തുളച്ചുകയറാത്ത ഒരു പ്രത്യേകതരംവേഷം തങ്ങൾ നിർമ്മിച്ചിട്ടുണ്ടെന്ന് ലണ്ടനിലെ ഒരു വേഷ നിർമ്മാണക്കമ്പനി പ്രസിദ്ധീകരിച്ചു. എക്സ്റേയുപകരണങ്ങളെല്ലാം കടലിലെറിയണമെന്നും അങ്ങിനെ മനുഷ്യരുടെ മാനം കാക്കണമെന്നും എത്രപേരാണ് അന്ന് ബഹളം കൂട്ടിയതു്! എന്നാൽ ഇതിലൊന്നും ചഞ്ചലപ്പെടാതെ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ തങ്ങൾക്കു ലഭിച്ച ദിവ്യചക്ഷുസ്സിന്റെ ശക്തി വദ്ധിപ്പിക്കുവാൻ സഹായിക്കുന്ന ഗവേഷണങ്ങളിൽ തുടന്നു. ക്രമേണ വിപരീതാഭിപ്രായങ്ങൾ കെട്ടടങ്ങി. എക്സ്റേ ഉപകരണങ്ങൾ ഇല്ലാത്ത ആശുപത്രികൾ ഇല്ലാതായി. അതില്ലാത്ത ചികിത്സാകേന്ദ്രങ്ങൾ അപരിഷ്കൃതങ്ങളും പിന്നോക്കം നില്ക്കുന്നവയുമാണെന്ന് മനുഷ്യർ തന്നെ വിധിച്ചു.

റോജ്ജൻ എക്സ്റേ കണ്ടുപിടിച്ചകാലത്തു് ഈ രശ്മികളുടെ ഉത്ഭവത്തെപ്പററിയും പെരുമാററവിശേഷത്തെപ്പററിയും ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർക്കു് വ്യക്തമായ രൂപം ഉണ്ടാ

യിരുന്നില്ല. അതുകൊണ്ടുതന്നെയാണല്ലോ അതിന് എക്സ്റേ എന്ന പേരുതന്നെയിട്ടതു്. എക്സ്റേയ്ക്കു് വളരെ കുറഞ്ഞ തരംഗദൈർഘ്യം മാത്രമേയുള്ളു. അതിനാൽ പ്രതിബന്ധങ്ങളിൽക്കൂടി അതിനു് ചുഴിഞ്ഞുകയറിപ്പോകുവാൻ വിഷമമില്ല. ഈ രശ്മികളുടെ പെരുമാററത്തെപ്പററി നല്ല വിവരം ഉണ്ടായിക്കഴിഞ്ഞിട്ടില്ലാത്ത കാലത്തു്, അതിൽനിന്നു് പല ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർക്കും അപകടം പിണഞ്ഞിട്ടുണ്ടു്. ഗവേഷകന്മാർ പലരും രക്തസാക്ഷികളായിത്തീരുകയും ചെയ്തു. ദീർഘനേരം ഈ രശ്മികളേററാൽ വേദനവിടാത്ത വ്രണങ്ങളുണ്ടാകും. ചികിത്സിച്ചു് അവ ഭേദമാക്കാനും പററുന്നതല്ല. 1911-ആയപ്പോഴേക്കു് ഈ രശ്മിയെപ്പററി വേണ്ടത്ര വിവരം കിട്ടിക്കഴിഞ്ഞു. അതിനാൽ മുൻകരുതൽ നടപടികളും മററും വ്യവസ്ഥചെയ്യുന്നതിനും സാധിച്ചു. അണുപ്രസരം ഏല്ക്കാതിരിക്കാൻ വേണ്ട ഏർപ്പാടുകളൊരുക്കുവാൻ ഈ അനുഭവങ്ങളാണു് പ്രധാനമായി സഹായിച്ചിട്ടുള്ളതു്.

എക്സ്റേ പ്രയോഗത്താൽ ജീവവസ്തുക്കൾക്കു് സംഭവിക്കുന്ന വ്യതിയാനങ്ങളെപ്പററി പഠിക്കാൻ കഴിഞ്ഞപ്പോൾ, ഈ രശ്മികളെ രോഗനിർണ്ണയത്തിനുമാത്രമല്ല രോഗചികിത്സയ്ക്കും ഉപയോഗിക്കാമെന്നു തെളിയുകയുണ്ടായി. എക്സ്റേ കണ്ടുപിടിച്ചു് ഒരു കൊല്ലം തികയുന്നതിനുമുമ്പുതന്നെ ചില ത്വക്‌രോഗങ്ങൾ ചികിത്സിക്കാൻ അതു് ഉപയോഗിച്ചു തുടങ്ങി. എന്നാൽ അതിൻെറ ഏററവും പ്രധാനമായ പ്രയോഗം അർബ്ബുദരോഗചികിത്സയിലാണു് ലോകം കണ്ടതു്. ഇത്തരത്തിലുള്ള

ആദ്യത്തെ പരീക്ഷണം 1896-ൽ ആണു് ആദ്യമായി നടന്നതു്. ഇന്നും അർബ്ബുദ ചികിത്സക്കുള്ള മൂന്നു അംഗീകൃത ഏർപ്പാടുകളിൽ പ്രധാനപ്പെട്ടതു് ഇതുതന്നെ. എങ്കിലും ഇന്നും എക്സ്റേയുടെ ഏററവും വലിയ പ്രയോഗം രോഗനിർണ്ണയപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ തന്നെ. പുറമെ പ്രകടമായ സൂചനകളൊന്നുമില്ലാതെയിരിക്കുമ്പോഠംതന്നെ പല രോഗങ്ങളേയും കണ്ടുപിടിക്കുവാൻ ഇതു സഹായിക്കുന്നുണ്ടു്. ക്ഷയം, അർബ്ബുദം തുടങ്ങിയവ ഉദാഹരണങ്ങളാണു്. നേരത്തെ ചികിത്സ തുടങ്ങിയാൽ ഇവയിൽനിന്നു് മനുഷ്യനു് മോചനം നേടുവാൻ ഇന്നു പ്രയാസവുമില്ല. ത്രിമാനചിത്രങ്ങഠം എടുക്കുവാൻ സാധിക്കുന്ന എക്സ്റേ ക്യാമറകഠം ഇന്നുണ്ടു്. ആന്തരാവയവങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനം യഥാർത്ഥരൂപത്തിൽ കാണുവാനും പഠിക്കുവാനും പരിശോധിക്കുവാനും ഇതു സാധിക്കും. ഹൃദയം അതിന്റെ കർത്തവ്യം ശരിക്കു് നിർവ്വഹിക്കുന്നതും രക്തസംക്രമണം നടക്കുന്നതും മററും ഇത്തരം ക്യാമറകഠം ഉപയോഗിച്ചു് തയ്യാറാക്കിയിട്ടുള്ള ചില ചിത്രങ്ങളിൽ കാണുന്നതു് അവിസ്മരണീയമായ അനുഭവമായിരിക്കുമെന്നു് സ്വന്തം അനുഭവത്തിൽനിന്നു് പറയാനൊക്കും.

ഏതു ഡാക്ടരുടെ കയ്യിലും കാണാറുള്ള സ്റ്റെതോസ്ക്കോപ്പിന്റെ കാര്യം ഇനി എടുക്കാം. ഡാക്ടറന്മാർ ഹൃദയസ്പന്ദനത്തിന്റെ ശബ്ദവും ശ്വാസകോശങ്ങളിലെ ശബ്ദവും മററും പരിശോധിക്കുന്നതു് ഈ "കുഴൽ" വച്ചാണല്ലോ. ജീൻ നിക്കോളസ് കോർവിസാർട്ടു് (Jean Nicolas Corvisart) ആണു് ശരീരത്തിനുള്ളിലെ ശബ്ദങ്ങളെ ശ്രദ്ധിച്ചു് രോഗിയുടെ ശരീരസ്ഥിതി നിർണ്ണയി

ക്കാൻ ആദ്യം തുടങ്ങിയതു്. ഇതു് 1808-ൽ ആയിരുന്നു. അദ്ദേഹത്തിൻെറ ശിഷ്യനായ ലൈയനെ (Laennee) ആണു് സ്റ്റെതോസ്കോപ്പ് കണ്ടുപിടിച്ചതും. ഈ കണ്ടുപിടുത്തങ്ങൾ ചികിത്സാശാസ്ത്രത്തിലെ ദിഗ്ദർശകങ്ങളായിട്ടാണു് ഇന്നു കണക്കാക്കിവരുന്നതു്. ഇന്നു് ഇതു് കൂടുതൽ പുരോഗമിച്ചിട്ടുണ്ടു്. ശരീരാന്തർഭാഗത്തെ ശബ്ദങ്ങളെ സങ്കീർണ്ണങ്ങളായ ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണങ്ങൾ (electronic equipment) കൊണ്ടു് ദർശിക്കാവുന്ന തരംഗ രേഖകളായി മാററാനും അവ ടെലിവിഷൻ സ്ക്രീനിൽ കാണാനും സാധിക്കും. ഈ ചിത്രങ്ങളെട്ടുത്തു് കൂടുതൽ കർശനമായി പഠിക്കാനും രോഗനിർണ്ണയം നടത്താനും വിദഗ്ധന്മാൎക്കു് ഇന്നു് സാധിക്കും. കുറെക്കൂടി വൈദഗ്ധ്യം നേടിയവരുടെ വിദഗ്ധപരിശോധനയ്ക്കായി ഈ ചിത്രങ്ങൾ അന്യസ്ഥലങ്ങളിലെത്തിച്ചു കൊടുക്കുകയും ചെയ്യാം. ഇതുകൊണ്ടു് രോഗിയായ ഒരാളിനു ദീർഘയാത്ര ചെയ്യാതെ വിശ്രമിക്കാനവസരം കിട്ടുമല്ലോ.

മനുഷ്യനു് ആപത്തു വരുത്തുന്ന രോഗങ്ങളൊട്ടുമുക്കാലും രോഗാണുക്കളാലാണു് ഉണ്ടാകുന്നതെന്നു് വിശേഷിച്ചു് പറയേണ്ടതായിട്ടില്ല. എന്നാൽ ഇതു് സാധാരണക്കാൎക്കു് വ്യക്തമാക്കിക്കൊടുക്കാൻ ശാസ്ത്രത്തിനു് അന്ധവിശ്വാസങ്ങളുമായി വളരെനാൾ പോരാടേണ്ടി വന്നിട്ടുണ്ടു്. മസൂരിയും മലമ്പനിയും മററും ഇന്നു് മനുഷ്യനുണ്ടാകാതിരിക്കത്തക്ക സാഹചര്യം സൃഷ്ടിക്കുവാൻ ശാസ്ത്രത്തിനു കഴിഞ്ഞിരിക്കുന്നു. എന്നാൽ ലോകത്തിൽ പലയിടങ്ങളിലും ഇന്നും മഹാമാരികളായി ഇത്തരം

രോഗങ്ങൾ താണ്ഡവമാടാറുണ്ട്. ഇതു് ഒരു കഷ്ടതാ വിരോധാഭാസം തന്നെയാണു്. സകല സമ്പത്തും സ്വന്തമായിട്ടുള്ള ഒരാൾ മനഃപൂർവ്വം പട്ടിണി കിടക്കുന്നതു പോലെയാണിതും. വേണ്ടതു വേണ്ടപോലെ അനുഭവിക്കുവാൻ തയ്യാറാകാത്തകാലത്തോളം ഈ ദുരന്തം തുടരുകയും ചെയ്യും. ജനങ്ങളിൽ എണ്പതുശതമാനമെങ്കിലും ഗോവസൂരി പ്രയോഗത്തിനു് വിധേയരായാൽ മസൂരി നിയന്ത്രണവിധേയമായിത്തീരുമെന്നും അതിൻെറ പകർച്ച തടയപ്പെടുമെന്നും വിദഗ്ദ്ധന്മാർ വിശ്വസിക്കുന്നു. ഒരുകാലത്തു മസൂരി ഒരു പേടിസ്വപ്നമായിരുന്ന നാടുകളിൽ ഇന്നു് അതു് തീരെ തുത്തുതുടച്ചുകളഞ്ഞിട്ടുള്ളതു് ഇവിടെ സ്മരിക്കേണ്ടതുണ്ടു്. അത്തരം നാടുകളിൽ സ്വീകരിച്ച നടപടികൾ എവിടേയും സ്വീകരിക്കാവുന്നവ തന്നെ.

ആധുനിക ശാസ്ത്രത്തിൻെറ പുരോഗതിയിൽ ഓരോ ഘട്ടങ്ങളിലും നൂതനങ്ങളായ ഉപകരണങ്ങൾ രോഗനിർണ്ണയത്തിനും ചികിത്സക്കുമായി സംവിധാനം ചെയ്യപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടു്. അണുക്കളുടെ പഠനത്തിനു് കണ്ടുപിടിച്ച ഭൂതക്കണ്ണാടിയുടെ കഥ ഇതിനൊരുദാഹരണമാണു്. മനുഷ്യനു് കാണാനാവാത്ത ഒരു അത്ഭുത പ്രപഞ്ചത്തിൻെറ തിരശ്ശീല നീക്കിയതു് ഭൂതക്കണ്ണാടിയാണു്. ഭൂതക്കണ്ണാടി ഇന്നു് വളൎന്നു് ഇലക്ട്രോൺ ഭൂതക്കണ്ണാടിയായി കഴിഞ്ഞു. പ്രോട്ടോൺ കണ്ണാടിയുടെ സംവിധാനം അധികം വിദൂരത്തല്ലതാനും. മുമ്പു് അങ്ങേയററം നല്ല ഭൂതക്കണ്ണാടിക്കു് 3000 ഇരട്ടിയിലധികം പെരുക്കിക്കാണിക്കുവാൻ കഴിഞ്ഞിരുന്നില്ല. 1932-ൽ ഏണസ്റ്റ്

റകസ്സ്, ബൊഡോവോൺ ബോറിസ് എന്ന രണ്ടു് ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ ഇലക്ട്രോൺ ഭൂതക്കണ്ണാടി നിർമ്മിച്ചു. ഇതുകൊണ്ടു് പത്തുലക്ഷത്തിലധികം ഇരട്ടി വലിപ്പത്തിൽ വസ്തുക്കളെ കാണാനൊക്കും. ഇതിനെക്കാറം എത്രയോ മടങ്ങു് വലിപ്പത്തിൽ കാണിക്കുന്ന ഇലക്ട്രോൺ ഭൂതക്കണ്ണാടികറം ഇന്നു് നിർമ്മിതമായിട്ടുണ്ടു്. രോഗാണുക്കളുടെ ആന്തരസ്വഭാവത്തേയും ഘടനയേയും മാത്രമല്ല അവ അണുനാശിനികളോടെതിർക്കുന്ന വിധങ്ങളേയും ഇത്തരം കണ്ണാടികളിൽക്കൂടി കാണാനൊക്കും. അണുക്കളുടെ സ്വഭാവവും ഘടനയും ശരിക്കു മനസ്സിലായാൽ അവയ്ക്കെതിരായുള്ള സമരം ശരിക്കു സംവിധാനം ചെയ്യുവാൻ വഴിതെളിയുമല്ലോ. പ്ലേഗ്, കോളറ, ടൈഫസ്, സന്നിപാതജ്വരം, മസൂരി, ഗുഹ്യരോഗങ്ങറം തുടങ്ങിയവ മനുഷ്യനു് അടിയറ പറഞ്ഞു കഴിഞ്ഞു. മറെറാരിക്കലും ഉണ്ടായിട്ടില്ലാത്തവിധം രോഗങ്ങളിൽനിന്നു് രക്ഷ പ്രാപിക്കുന്നവരുടെ എണ്ണവും ശതമാനവും ഇന്നു് വർദ്ധിച്ചിട്ടുള്ളതു് ശാസ്ത്രത്തിന്റെ കഴിവിനുള്ള നല്ല സാക്ഷിപത്രമാണു്. ഇലക്ട്രോ റേഡിയോഗ്രാം ഉപയോഗിച്ചു് ഹൃദ്രോഗങ്ങളുടെ സ്വഭാവം ഒരുവിധം നിർണ്ണയിക്കാൻ വിഷമമില്ല. ഇലക്ട്രോ സിഫലോഗ്രാം (Electro Cephalogram) മസ്തിഷ്കത്തിന്റെ പ്രവർത്തന രഹസ്യങ്ങറം പലതും പുറത്തു കൊണ്ടുവന്നിരിക്കുന്നു.

രക്ത പരിശോധനകൊണ്ടു് ഇന്നു് എന്തൊക്കെ വിവരങ്ങളാണു് മനസ്സിലാക്കാവുന്നതു്. ഭൂതക്കണ്ണാടിയിൽക്കൂടി നോക്കി രക്തത്തിന്റെ ബാഹ്യവിവരങ്ങറം

മനസിലാക്കുന്നതു കൂടാതെ രക്തത്തെ രസതന്ത്രപരമായും വിശകലനം ചെയ്തു് വിവരങ്ങൾ ശേഖരിക്കുന്നതിനു് സാധിക്കും. ഒരു ശിശു പിറക്കുമ്പോൾതന്നെ അതിൻെറ രക്തം പരിശോധിച്ചാൽ ഗൗരവതരങ്ങളായ പാകപ്പിഴകളെ നേരത്തെക്കൂട്ടി മനസിലാക്കി പരിഹാരങ്ങൾ നടത്താനൊക്കും. രക്തക്കുറവു്, ല്യൂക്കേമിയ തുടങ്ങിയ രോഗങ്ങളെ നേരത്തെ കണ്ടുപിടിക്കുന്നതു്, അവയെ ചികിത്സിച്ചുമാററാൻ സഹായിച്ചേക്കും. രക്തത്തിലെ പഞ്ചസാരാംശം തിട്ടപ്പെടുത്തിയാൽ പ്രമേഹ രോഗത്തിൻെറ മുന്നറിയിപ്പു നല്കുവാൻ സാധിക്കുമല്ലോ. ജീവകങ്ങളുടെ കുറവുകളും നേരത്തെ അറിയാൻ കഴിഞ്ഞാൽ ചികിത്സ എളുപ്പമാണു്. ഇങ്ങനെ പറയാൻ തുടങ്ങിയാൽ രക്തപരിശോധനമൂലം സാധിക്കുന്ന സംഗതികളുടെ പട്ടിക വളരെ നീണ്ടുപോകും.

നമ്മുടെ ശരീരം പഴയ കോശങ്ങളെ (Cells) ഉപേക്ഷിക്കുകയും പുതിയവയെ വളർത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. ഗീതയിൽ പറയുന്നതുപോലെ:

വാസാംസി ജീർണ്ണാനി യഥാവിഹായ
നവാനി ഗൃഹ്ണാതി നരോപരാണി
തഥാ ശരീരാണി വിഹായ ജീർണ്ണാ-
ന്യന്യാനി സംയാതി നവാനി ദേഹി

മനുഷ്യൻ എപ്രകാരം പഴയ വസ്ത്രങ്ങൾ ഉപേക്ഷിച്ചു് പുതിയ വസ്ത്രങ്ങൾ സ്വീകരിക്കുന്നുവോ അപ്രകാരം ദേഹത്തോടുകൂടിയ ആത്മാവു് ജീർണ്ണങ്ങളായ ശരീരങ്ങളെ ഉപേക്ഷിച്ചു് പുതിയ ശരീരങ്ങളെ പ്രാപിക്കുന്നു.

വാസ്തവത്തിൽ പുതിയ ശരീരപ്രാപ്തി അനുനിമിഷം നടന്നുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണ് നമ്മിൽ. നമ്മുടെ ശരീരം വെള്ളച്ചാട്ടത്തോട് താരതമ്യപ്പെടുത്താം. വെള്ളച്ചാട്ടം യഥാർത്ഥമായ വസ്തുതയായി കാണാനുണ്ട്. എന്നാൽ അതിന്റെ ധാരയിലെ ജലം അനുനിമിഷം മാറിമാറിവരുന്നതാണല്ലോ. ശരീരത്തിൽ നിന്ന് നിരന്തരം നിഷ്ക്കാസനം ചെയ്തുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന കോശങ്ങളെ പരിശോധിച്ച് ഡാക്ടറന്മാർക്ക് അർബ്ബുദ സംബന്ധികളായ തകരാറുകൾ മനസ്സിലാക്കാനൊക്കും. ഗർഭപാത്രം, ശ്വാസകോശം, ആമാശയം, രക്തം തുടങ്ങിയവയിൽ അർബ്ബുദത്തെ ഇങ്ങനെ നേരത്തെ അറിയുവാനൊക്കും. ഭൂതക്കണ്ണാടിയും ശോണനീലോത്തര രശ്മികളും ഒന്നിച്ചുപയോഗപ്പെടുത്തുന്ന ഒരു പുതിയ ഉപകരണം ഈ അടുത്തകാലത്ത് സംവിധാനം ചെയ്യപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. ഈ ഉപകരണംകൊണ്ട് പരിശോധിച്ചാൽ അർബ്ബുദ സ്വഭാവത്തോടുകൂടിയ കോശങ്ങളെ ഒററയ്ക്ക് തരം തിരിച്ച് അറിയുവാൻ സാധിക്കുമത്രേ.

അണുശാസ്ത്രത്തിന്റെ അത്ഭുതകരങ്ങളായ കണ്ടുപിടുത്തങ്ങളും രോഗ നിർണ്ണയത്തിന് നൂതന പാഥങ്ങൾ ഒരുക്കിയിരിക്കുന്നു. റേഡിയോ ഐസോടോപ്പുകളുടെ* കണ്ടുപിടുത്തമാണ് ഇതിൽ പ്രാമുഖ്യം വഹിക്കുന്നത്. ശസ്ത്രക്രിയയോ മററ് കഠിനങ്ങളായ മുറകളോ സ്വീകരിക്കാതെതന്നെ രോഗനിർണ്ണയവും ശാരീരിക പ്രവർത്തന വൈകല്യങ്ങളും മനസിലാക്കുവാൻ ഐസോടോപ്പുകൾ സഹായിക്കുന്നു. റേഡിയോ ആക്ടീവാക്കിയഉപ്പ് രക്ത

---

* പുതിയ ചക്രവാളങ്ങൾ - പേജ് 58 കാണുക.

ധമനികളിൽ കുത്തിവച്ചാൽ ഉപ്പ് എപ്രകാരമാണ് ശരീരത്തിന് പ്രയോജനപ്പെടുന്നതെന്ന് വ്യക്തമായി മനസ്സിലാക്കാനൊക്കും. ആമാശയത്തിൽനിന്ന് രക്തത്തിലേക്കും രക്തംവഴിയായി ശരീരത്തിലെ നാനാഭാഗങ്ങളിലും എത്തിച്ചേരുന്നതും വിയർപ്പു ഗ്രന്ഥികൾവഴി പുറത്തേക്ക് വിസർജ്ജിക്കപ്പെടുന്നതുമെല്ലാം സമ്പൂർണ്ണമായി പഠിക്കുവാൻ ഇതു സഹായിക്കുന്നു. റേഡിയോ ആക്ടീവ് ക്രോമിയം രക്തത്തിലെ ചുവന്ന അണുക്കളുടെ ആയുസ്സ് തിട്ടപ്പെടുത്തുവാൻ ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നുണ്ട്. റേഡിയോ ആക്ടീവ് അയഡിൻ തൈറോയിഡ് ഗ്രന്ഥിയുടെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ പഠിക്കുവാൻ സഹായിക്കും. തലച്ചോറിലെ വ്രണങ്ങളും മററും ശസ്ത്രക്രിയ കൂടാതെ കണ്ടുപിടിക്കുവാൻ റേഡിയോആക്ടീവ് ഫോസ്ഫറസ് ഉപയോഗിക്കാം. ഇങ്ങനെ ഉദാഹരണങ്ങൾ എത്ര വേണമെങ്കിലും പറയാനുണ്ട്. അണുവിജ്ഞാനീയം മററു ശാസ്ത്രശാഖകളിൽ വരുത്തിയിട്ടുള്ള അത്ഭുതകരമായ വികാസം വൈദ്യശാസ്ത്രത്തിലും സംഭവിച്ചിട്ടുണ്ടെന്ന് ചുരുക്കം.



സസ്യശാസ്ത്രം

സസ്യശാസ്ത്രസംബന്ധമായി ഉത്തമങ്ങളായ പ്രസിദ്ധീകരണങ്ങൾ മലയാളത്തിൽ കാണാനിടയായിട്ടില്ല. ഈ പ്രധാനമായ ശാസ്ത്രശാഖയിൽ, മലരണിക്കാടുകളും മരതകക്കുന്നുകളുംകൊണ്ടു് മനോഹരമായ കേരളത്തിലെ ശാസ്ത്രകുതുകികൾ കടന്നുവരാൻ താല്പര്യം കാണിക്കാത്തതെന്താണെന്നറിയുന്നില്ല. മനുഷ്യപുരോഗതിയ്ക്കു് അപ്രധാനമല്ലാത്ത പലതും സംഭാവന ചെയ്തിട്ടുള്ള, ചെയ്യുന്ന, ഈ ശാസ്ത്രവിഭാഗത്തെ നാം അവഗണിച്ചുകൂടാ. പണ്ഡിതാഗ്രേസരനെന്നു് പ്രസിദ്ധനായ വിശ്വസാഹിത്യകാരൻ ഗീഥേ സസ്യശാസ്ത്രത്തെ ഏററവും മനോഹരമായ ശാസ്ത്രവിഭാഗമെന്നാണു് വിശേഷിപ്പിച്ചിട്ടുള്ളതു്. മാനവസമുദായത്തിനു് ആപത്തു വരുത്തുന്ന പ്രവൎത്തനങ്ങളൊന്നും ഇതിലില്ല. സത്യത്തെ ആരായുക മാത്രമാണു് ഇവിടെ ശാസ്ത്രജ്ഞന്റെ കൎത്തവ്യം. മനുഷ്യോപകാരപ്രദങ്ങളായ സത്യത്തെ കണ്ടെത്തുക-അതാണു് സസ്യശാസ്ത്രത്തിന്റെ ലക്ഷ്യം. മന്ദമാരുതനിൽ ആലോലനൃത്തം വയ്ക്കുന്ന പൂച്ചെടികളും ഘോരവിപിനങ്ങളിൽ മഹത്വത്തിന്റെ പ്രതീകങ്ങളെപ്പോലെ നീണ്ടു

നിവർന്നുനില്ക്കുന്ന തരുക്കളും പച്ചപ്പുൽപരവതാനി വിരിച്ച് മഞ്ഞുതുള്ളികളാൽ മാണിക്യമാലകൾചാർത്തി വിരാജിക്കുന്ന പുല്ലുകളും മററുമററുമാണ് ഈ ശാസ്ത്രത്തിൻെറ ശ്രദ്ധ ആകർഷിക്കുന്നതു്.

ജീവശാസ്ത്രത്തിൻെറ പിതാവെന്നറിയപ്പെടുന്ന അരിസ്റ്റോട്ടലിൻെറ പരിശ്രമങ്ങളാണ് ഈ ശാസ്ത്രത്തിന് ആദ്യമായി ശാസ്ത്രീയമായ അടിസ്ഥാനമിട്ടതെന്നു പറയാം. ഔഷധച്ചെടികളുടെ പേരും മററും ശേഖരിച്ചുവയ്ക്കുന്നതിലും അവയെക്കുറിച്ചു് പഠിക്കുന്നതിലും ശ്രദ്ധിച്ചിരുന്നവർ അതിനുമുമ്പും ഉണ്ടായിരുന്നു. എന്നാൽ ശാസ്ത്രീയമായി സസ്യങ്ങളെക്കുറിച്ചു് പഠിക്കുന്നതിനോ അവയെ തരം തിരിക്കുന്നതിലോ അവർ ശ്രദ്ധിച്ചിരുന്നോയെന്നു സംശയമാണ്. പതിനാറാം നൂററാണ്ടുവരെ സാധാരണ ജനങ്ങളും ശാസ്ത്രകുതുകികളും ചെടികളെ അവയുടെ പ്രയോജനമാസ്പദമാക്കിയേ പരിഗണിച്ചിരുന്നുള്ളു. എല്ലാചെടികളും മനുഷ്യന് പ്രയോജനമായതോ ദോഷകരമായതോ ആയ ശക്തിവിശേഷം ഉൾകൊള്ളുന്നവയാണെന്ന് അവർ മനസിലാക്കിയിട്ടുണ്ടു്. എന്നാൽ ഇതിൻെറയൊക്കെ അടിസ്ഥാനമെന്താണെന്ന് അധികമാരും അന്വേഷിച്ചിരുന്നില്ല. കൃഷിയോടും വൈദ്യത്തോടും ബന്ധപ്പെട്ടതിയല്ലാതെ സസ്യങ്ങളെക്കുറിച്ചു ആളുകൾ ചിന്തിക്കാൻ ശ്രമിക്കുകയുണ്ടായില്ല. റോമാസാമ്രാജ്യകാലം മുതൽ പതിനഞ്ചാം നൂററാണ്ടുവരെ പ്രയോജനപ്രദങ്ങളല്ലാത്ത ചെടികളെ ആരും പരിഗണിച്ചിട്ടേയില്ല. കൂടുതൽകൂടുതൽ വിവരങ്ങളറിയാൻ വിജ്ഞാനകുതുകികൾ പഴയ ഗ്രീക്കു ഗ്രന്ഥങ്ങൾ പരിശോ

ധിച്ചപ്പോൾ അവക്ക് തൃപ്തി നല്കുന്ന വിവരങ്ങൾ വളരെ കുറച്ചേ കിട്ടിയുള്ളൂ. ചെടികളെ സമഗ്രമായി പഠിക്കേണ്ടതിൻെറ ആവശ്യം അങ്ങിനെ വ്യക്തമായിത്തുടങ്ങി. അന്നത്തെ അറിവിനെ ആസ്പദമാക്കി സസ്യങ്ങളെ വിവരിക്കാനും വിഭജിച്ച് പഠിക്കാനും ശ്രമങ്ങൾ ഉണ്ടായി. സസ്യശാസ്ത്രത്തിന് ഒരു നവജീവൻ പ്രദാനം ചെയ്യുവാൻ ഈ പ്രയത്നശാലികൾക്ക് കഴിഞ്ഞു. അന്നത്തെ ആളുകൾ അവരവരുടെ നാടുകളിൽ കണ്ടിരുന്നവയെ മാത്രമാണ് ഇപ്രകാരം പഠിക്കാൻ തുനിഞ്ഞത്. സസ്യങ്ങളുടെ വ്യാപ്തിയും അവയുടെ പ്രത്യേകതകളും ഈ ആളുകളുടെ ശ്രദ്ധയിൽ പെട്ടില്ല. അവരുടെ നാട്ടിലെപ്പോലെയാണ് എല്ലായിടത്തും സസ്യങ്ങളുടെ സ്ഥിതിയെന്ന് അവർ അനുമാനിച്ചു. ജർമ്മനിയിലെ സസ്യശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരായ ബ്രൂൺഫെൽസ് (Brunfells 1495-1534) ബോക്ക് (1498-1554) ഫ്യൂക്സ് (Fuchs 1501-1566) തുടങ്ങിയവർ ഗ്രീക്കും ലാത്തീനും ഭാഷകളിൽ ചെടികൾക്ക് സംജ്ഞകൾ നല്കിയത് പല വാദകോലാഹലങ്ങൾക്കും ഇടവരുത്തുകയുണ്ടായി.

ബെൽജിയം സ്വദേശിയായ ക്ലൂസിയസ് എന്നറിയപ്പെടുന്ന (Charles de e'Ecluse 1526—1609) ആണ് ചെടികളുടെ ഉപയോഗത്തെ ആസ്പമാക്കിയുള്ള വിഭജനരീതിയെ അശാസ്ത്രീയമെന്ന് ആക്ഷേപിച്ച് ആദ്യമായി പരിത്യജിച്ചത്. വിവിധതരം സസ്യങ്ങൾ ശേഖരിച്ചു, അവ പരീക്ഷണാർത്ഥം നട്ടുവളർത്തി നിരീക്ഷിച്ച് അവയുടെ പ്രത്യേകതകൾ പഠിക്കുവാൻ അദ്ദേഹം തയ്യാറായി. പുതിയ ചെടികളെ സ്വയം കണ്ടറി

യുന്നതിനും അവയുടെ വ്യാപ്തി മനസ്സിലാക്കുന്നതിനു മായി സസ്യശാസ്ത്രത്തിൻെറ പേരിൽ ആദ്യമായി ദേശാടനം നടത്തിയ നിരീക്ഷകൻ ഇദ്ദേഹമാണു്. യൂറോപ്പിലെ മിക്ക നാടുകളിലും അദ്ദേഹം സഞ്ചരിച്ചു.

നവീന സസ്യശാസ്ത്രത്തിൻെറ പിതാവെന്ന പേരിനർഹനായ ലിനയസിൻെറ പരിശ്രമങ്ങൾ ഇവിടെ സ്മരണീയമാണു്. വിദ്യാർത്ഥിയായിരുന്ന കാലത്തു് തോന്നിയിരുന്ന താല്പര്യം പരിപോഷിപ്പിച്ചു് പില്ക്കാലത്തു് സസ്യശാസ്ത്രത്തിനു് പല പുതുമകളും കൈവരുത്തത്തക്ക പദ്ധതികൾ അദ്ദേഹം പ്രയോഗത്തിൽ കൊണ്ടുവന്നു. സസ്യശാസ്ത്രം യഥാർത്ഥത്തിൽ പുതിയ കാൽവെയ്പിനു് ശക്തമായതു് അദ്ദേഹത്തിൻെറ പരിലാളനയാലാണു്. സസ്യശാസ്ത്രത്തെ വിഷമം കുറഞ്ഞ ഒരു ശാസ്ത്രമാക്കാൻ സഹായിച്ചവരിൽ പ്രധാനിയാണദ്ദേഹം. ചെടികളുടെ വിവിധഭാഗങ്ങൾ ശാസ്ത്രീയമായി വിവരിക്കുവാൻ ഉതകത്തക്കവിധത്തിലുള്ളതായിരുന്നു അദ്ദേഹം നിർദ്ദേശിച്ച സംജ്ഞകൾ.

ലിനയസിൻെറ വിഭജനരീതി പുഷ്പത്തെ ആധാരമാക്കിയുള്ളതാണു്. കേസരങ്ങളുടെ എണ്ണത്തിനാണു് ഇതിൽ പ്രാധാന്യം. പുഷ്പധാരികളായ സസ്യങ്ങളെ ഇരുപത്തിമൂന്നായി വിഭാഗിക്കുക മാത്രമല്ല, പുഷ്പരഹിതങ്ങളെന്ന (Cryptogamia) ഒരു വിഭാഗം കൂടുതൽ വ്യവസ്ഥ ചെയ്യുകയുമുണ്ടായി. പുഷ്പരഹിത സസ്യങ്ങളേയും വർഗ്ഗങ്ങളായും ഗോത്രങ്ങളായും മററുമായും ക്ലിപ്തപ്പെടുത്തി. ശാസ്ത്രീയമായ വിധത്തിൽ കൂടുതൽ ഗവേഷണം നടത്തുന്നതിനു് ഇതു് ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാൎക്കു് സൌക

ര്യമുണ്ടാക്കി. ലിനയസിന്റെ വിഭജന ക്രമം പരിഷ്കൃതരാജ്യങ്ങളിലെല്ലാം അംഗീകൃതമായി. സാധാരണക്കാർപോലും സസ്യശാസ്ത്രത്തിൽ താല്പര്യം വരുത്തുവാൻ ഇതു് വഴിതെളിച്ചെന്നു പറഞ്ഞാൽ അതു് അതിശയോക്തിയാവില്ല. ഫ്രാൻസിൽ റൂസോ മുതലായ രാഷ്ട്രീയ നേതാക്കന്മാർപോലും സസ്യശാസ്ത്രത്തെക്കുറിച്ചു് പ്രസംഗങ്ങൾ നടത്തി. വിക്ടർയൂഗോ ദിഗ്ജയത്തിനിറങ്ങുന്ന ലളിതകലയ്ക്കു് പ്രകൃതിശാസ്ത്രം കൂട്ടുവേണമെന്നു് ഘോഷിച്ചു. വിശ്വസാഹിത്യകാരനായ ഗീഥേ സസ്യശാസ്ത്രത്തെ ഏററവും മനോഹരമായ ശാസ്ത്രമെന്നു് വാഴ്ത്തി. പ്രാദേശികമായ സസ്യജാല സമാഹാര ഗ്രന്ഥങ്ങൾ തയ്യാറാക്കുവാൻ ലിനയസ് നല്കിയ പ്രചോദനവും വിസ്മരിച്ചുകൂടാ. തിയോഫ്രാസ്റ്റസിന്റെ (300 ബി. സി.)കാലത്തു് പണ്ഡിതന്മാർക്കു് അഞ്ഞൂറ സസ്യവർഗ്ഗങ്ങൾമാത്രമേ അറിയാമായിരുന്നുള്ളു. ഇതു് പ്ലിനിയുടെ കാലമായപ്പോൾ (78 എ. ഡി) ആയിരമായിത്തീർന്നു. ലിനയസിന്റെ കാലത്തു് പതിനായിരത്തിലധികമായി അതു് പെരുകി. ഇന്നു് അറിവുള്ള സസ്യങ്ങളുടെ എണ്ണം 200,000-ൽ അധികമാണു്.

ഭൂതക്കണ്ണാടിയുടെ കണ്ടുപിടുത്തം സസ്യശാസ്ത്ര പുരോഗതിയിൽ അതിപ്രധാനമായ ഒരു നാഴികക്കല്ലാണു്. ഭൂതക്കണ്ണാടി സസ്യങ്ങളുടെ ആന്തരശില്പത്തെ വെളിച്ചത്തു കൊണ്ടുവന്നു. ഡച്ചു ശാസ്ത്രകാരന്മാരായ സ്വാമർഡാമിന്റേയും ലീവൻഹോക്കിന്റേയും നിരീക്ഷണങ്ങളാണു് കോശത്തിന്റെ കണ്ടുപിടുത്തത്തിന്റെ കാരണക്കാർ. ഇവരുടെ നിരീക്ഷണങ്ങൾക്കു് ആദ്യം

ആരും വില കല്പിക്കുകയുണ്ടായില്ല. കണ്ണാടിസാധനങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിൽ തല്പരനായിരുന്ന റോബർട്ട് ഹുക്ക് 1667-ൽ ഇംഗ്ലണ്ടിലെ റോയൽ സൊസൈററിയിൽ പ്രദർശിപ്പിച്ച വിവരങ്ങളാണ് കോശങ്ങളുടെ പ്രാധാന്യം ലോകക്ക് കാണിച്ചുകൊടുത്തതു്. ഹുക്കിന്റെ നാമധേയം അങ്ങിനെ സസ്യശാസ്ത്രത്തിൽ അവിസ്മരണീയമായി ഭവിച്ചു. കോശത്തിന്റെ കണ്ടെത്തൽ സസ്യശാസ്ത്രത്തിന് ഒരു പുതിയ അടിസ്ഥാനം നല്കി. കോശത്തിലെ പ്രധാനഭാഗം അതിലെ മൂലദ്രവ്യ (Protoplasm) വും അതിലെ മർമ്മവും (Nucleus) ആണെന്ന് തെളിഞ്ഞതു് പിന്നീടാണു്. ഇന്ന് മർമ്മത്തിലെ വാസനാവാഹത്തിനും (Chromosome) അതിലെതന്നെ ഗുണതന്മാത്ര (Gene) കൾക്കും ആണെന്ന് തെളിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. കോശത്തിലെ മൂലദ്രാവം ശ്രദ്ധയെ ആകർഷിച്ചതു് അതിന്റെ ചലനസ്വഭാവംകൊണ്ടാണു്.

പുഷ്പരഹിതകളായ ചെടികളുടെ ജീവചരിത്രം കൂടുതൽ സ്പഷ്ടമായപ്പോൾ അന്നവരെ പ്രതീക്ഷിച്ചിട്ടില്ലാത്ത വിവരങ്ങൾ സസ്യശാസ്ത്രജ്ഞന്മാക്ക് ലഭ്യമായി. ഇതിന് സഹായിച്ചതു് ഭൂതക്കണ്ണാടിയുമാണു്. ബാഹ്യമായി വ്യക്തമായ വ്യത്യാസങ്ങൾ കാണുന്ന സസ്യങ്ങൾ മിക്കപ്പോഴും ഒരു ചെടിയുടെതന്നെ ജീവചരിത്രത്തിലെ വിഭിന്ന ദശകൾമാത്രമാണെന്നും കണ്ടു. സസ്യത്തിന്റെ ചില പ്രാകൃത രൂപങ്ങൾ ജന്തുക്കളെപ്പോലെ പെരുമാറുന്നതായിട്ടുവരെ കാണുകയുണ്ടായി.

ലിനയസ് അവതരിപ്പിച്ച വിഭജന ക്രമങ്ങൾക്കു തന്നെ പല രൂപഭേദങ്ങളും സംഭവിച്ചു. കൂടുതൽ ശാ

സ്ത്രീയമായ പലതും അതിന് പരിഷ്കാരങ്ങളുണ്ടാക്കി. ഫ്രഞ്ചുശാസ്ത്രജ്ഞരായ ജൂസിയോ (Jussiew) വിൻെറയും ഡി കാൻഡോളി (De candole) യുടേയും നാമധേയങ്ങൾ ഇവിടെ സ്മരണീയങ്ങളാണ്.

മെൻഡലിസത്തിൻെറ സംവിധായകനായ ജർമ്മൻ പുരോഹിതൻെറ നിരീക്ഷണങ്ങൾ സസ്യശാസ്ത്രത്തിലെ മറെറാരു നാഴികക്കല്ലാണ്. പയറുവർഗ്ഗങ്ങൾ ആയിരുന്ന അദ്ദേഹത്തിൻെറ പരീക്ഷണോപകരണങ്ങൾ. 1856-നും 1865-നും ഇടയ്ക്ക് ഗ്രിഗോർ മെൻഡൽ (Gregor Mendel) ഈ ഗവേഷണങ്ങൾ നടത്തുകയുണ്ടായി. മനഃപൂർവ്വമുള്ള വർഗ്ഗസങ്കരമാണ് അദ്ദേഹം നിർവ്വഹിച്ചത്. മാതാപിതാക്കളുടെ സ്വഭാവങ്ങൾ സന്തതികളിലേക്ക് എങ്ങിനെ വ്യാപിക്കുന്നെന്നും അതിനാസ്പദമായ തത്വങ്ങളിൽ ചിലതെന്തൊക്കെയെന്നുമാണ് അദ്ദേഹത്തിൻെറ നിരീക്ഷണങ്ങൾ വിശദമാക്കിയത്. 1865-ൽ അദ്ദേഹം നിരീക്ഷണഫലങ്ങൾ പ്രസിദ്ധപ്പെടുത്തി. എന്നാൽ അന്ന് ആരുംതന്നെ അത് ശ്രദ്ധിച്ചില്ല. അദ്ദേഹത്തിൻെറ മരണശേഷം പതിനാറു സംവത്സരങ്ങൾ കഴിഞ്ഞാണ് 1900-ൽ അതിലേക്ക് ഗവേഷണപടുക്കളുടെ ശ്രദ്ധ പതിച്ചത്. ഹോളൻഡു സ്വദേശിയായ ഡിവേറിസ് (De Veris) ആസ്ത്രിയക്കാരനായ വോൺ ഷെർമാക് (Von Tschermeck) ജർമ്മൻകാരനായ കോറൻസ് (Correns) എന്നിവരുടെ സ്വതന്ത്രങ്ങളായ കണ്ടുപിടുത്തങ്ങളാണ് മെൻഡലീയൻ സിദ്ധാന്തങ്ങളെ സമൃദ്ധരിച്ചത്.

സസ്യശാസ്ത്രത്തിൽ അവിസ്മരണീയനായ മ റെറാരു മഹാനാണ് ചാറത്സ് ഡാർവ്വിൻ. അദ്ദേഹം സമ്പുഷ്ടമാക്കിയ പരിണാമസിദ്ധാന്തത്തിൻെറ കാര്യം ഇവിടെ സൂചിപ്പിക്കേണ്ട ആവശ്യമേയുള്ളു. പരാഗ സംക്രമണത്തിനെ സംബന്ധിച്ചും ആരോഹിലതകളെ സംബന്ധിച്ചും കൃഷിചെയ്യുന്നതുകൊണ്ടും മററും സസ്യ ങ്ങൾക്ക് സംഭവിക്കുന്ന പരിവത്തനങ്ങളെപ്പററിയും മാംസഭോജികളായ സസ്യങ്ങളെക്കുറിച്ചും പുഷ്പങ്ങളെ പ്പററിയും മററും അദ്ദേഹം നിർവ്വഹിച്ചിട്ടുള്ള നിരീക്ഷണ ങ്ങൾ ശാശ്വത യശസ്സിൻെറ സ്തംഭങ്ങളായി എന്നും അവശേഷിക്കും.

1879-ൽ ഒരു ഫ്രഞ്ചുശാസ്ത്രജ്ഞൻ സസ്യങ്ങൾക്കും ജന്തുക്കൾക്കും തമ്മിൽ സമാനങ്ങളായ പല ഗുണങ്ങളുമു ണ്ടെന്ന് പ്രസ്താവിച്ചു. അതിന് പല കാരണങ്ങളും അദ്ദേഹം എടുത്തുകാട്ടുകയും ചെയ്തു. എന്നാൽ സസ്യ ങ്ങൾക്കും ജീവികൾക്കും തമ്മിലുള്ള അഭേദ്യമായ ബന്ധം ഭാരതീയനായ ജെ. സി. ബോസിൻെറ ഗവേഷണങ്ങളാ ണ് സ്പഷ്ടമാക്കിയതെന്ന സംഗതി വിസ്മരിച്ചുകൂടാ. ചെടികൾക്ക് സ്പർശനശക്തിയുണ്ടെന്നും, വികാരങ്ങൾക്ക് വിധേയരാകുന്നവയാണ് സസ്യങ്ങളെന്നും, അവയ്ക്കും 'ഹൃദയ'മുണ്ടെന്നും മററും അദ്ദേഹം തെളിയിച്ചിട്ടുണ്ട്. 1885-ൽ ഡാക്കാനഗരത്തിലാണ് ബോസ് ഭൂജാതനാ യതു്. അദ്ദേഹം സ്വയം നിർമ്മിച്ച ക്രെസ്കൊഗ്രാഫി (Crescograph) ൻെറ സഹായത്താൽ ചെടികൾക്ക് ഹൃദയമുണ്ടെന്നും അതിൻെറ സ്പന്ദനംകൊണ്ടാണ് ആഹാ രലവണങ്ങൾ (Sap) തടിയിൽക്കൂടി ദലങ്ങളിലെത്തുന്ന

തെന്നും മററും അദ്ദേഹം തെളിയിച്ചു. സർപ്പവിഷമോ ക്ലോറോഫാമോ ലളിതമായ മാത്രയിൽ കുത്തിവച്ചാൽ ചെടിയുടെ "ഹൃദയസ്പന്ദനം" ഊർജ്ജസ്വലമാകുമെന്നും വിഷാംശം കൂടുതലായാൽ ചെടി മരിക്കുമെന്നും അദ്ദേഹം പരീക്ഷണത്താൽ കാണിച്ചിട്ടുണ്ട്. ജന്തുക്കളും സസ്യങ്ങളും ലോഹങ്ങളും എല്ലാം അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഒന്നാണെന്ന് വ്യക്തമാക്കിയതും അദ്ദേഹംതന്നെ. ഇവയെല്ലാക്കെ ഗുണവിശേഷങ്ങളുടെ തോതിലേ ഭിന്നതയുള്ളു. സസ്യജീവിതത്തെ ഉത്തേജിപ്പിക്കുവാൻ സംഗീതത്തിന് ശേഷിയുണ്ടെന്ന് വ്യക്തമാക്കുന്ന ചില ഗവേഷണങ്ങൾ ഇന്ന് ഭാരതത്തിൽ നടന്നുവരുകയുമാണെന്ന സംഗതി ഇവിടെ ഓർമ്മിക്കത്തക്കതുതന്നെ.



പക്ഷികൾ

വിവിധ ജാതികളിലുള്ള നിരവധി പക്ഷികളുള്ള ഒരു നാടാണു് നമ്മുടേതു്. വിചിത്രവർണ്ണാങ്കിതങ്ങളായ തൂവലുകൾ പൊതിഞ്ഞു് സ്വൈരമായി ജീവിക്കുന്ന ഈ ജീവികളെ നിരീക്ഷണം ചെയ്യുന്നതു് അനവദ്യമായ ആനന്ദമനുഭവിക്കുവാൻ ഒരു വഴിയാണു്. ഈ അവസരത്തിൽ ചിലപ്പോൾ ചില സംശയങ്ങൾ സ്വാഭാവികമായി മനസ്സിൽ ഉണ്ടാകാം. ഈ സുന്ദരജീവികളുടെ ചരിത്രമെന്തു്? ഇന്നത്തെ രീതിയിൽ ഇവ പരിണാമപ്പെടുവാനുള്ള കാരണമെന്താണു്? ഇവയുടെ ഭാവിയെന്തായിരിക്കും? ശാസ്ത്രവിജ്ഞാനം കൊളുത്തിയ കൈത്തിരിയുമേന്തി ഈ ജീവികളുടെ ചരിത്രത്തിലേക്കു് കടന്നു ചെല്ലുക മാത്രമാണു് ഇതിനൊക്കെ മറുപടി കണ്ടെത്താനുള്ള ഒരേ ഒരു വഴി. മങ്ങിയെരിയുന്ന ഈ തിരിയുടെ വെളിച്ചത്തിൽ തെളിയുന്ന തെളിവുകൾ പൊക്കിവച്ചു് തുടർച്ചയുള്ള ഒരു ചരിത്രം മെനഞ്ഞെടുക്കുവാൻ നമുക്കു് ശ്രമിക്കുക.

നൂററിയെഴുപതുമില്യൻ സംവത്സരങ്ങൾക്കു മുമ്പു് ജൂറാസ്സിക്കു് (Jurassic) യുഗത്തിലാണു് ഭൂമിയിൽ ആദ്യ

മായി പക്ഷികഠം രംഗപ്രവേശം ചെയ്തതു്. ക്രമ്മവംശ ത്തിൽ പെട്ടന്ന ജീവികളിൽനിന്നമാണു് പക്ഷികഠം ഇങ്ങനെ പരിണാമപ്പെട്ടതു്. ഈ കാലഘട്ടത്തിൽ തന്നെയാണു് സാമൂഹ്യജീവിതം കരുപ്പിടപ്പിച്ച ചിതൽ പരിണാമപ്പെട്ടതും. ഭൂമിയിൽ ആദ്യം പുഷ്പങ്ങളുടെ ആവിർഭാവം നിരവധി ഷട്പദജീവികളുടെ പരിണാമത്തിനം വഴിതെളിച്ചു. സസ്യശാസ്ത്രത്തിലെ വിഷമിപ്പിക്കുന്ന പ്രശ്നങ്ങളിലൊന്നാണു് പുഷ്പങ്ങളുള്ള സസ്യങ്ങളുടെ പരിണാമം എങ്ങിനെയാണു് സംഭവിച്ചതെന്ന ചോദ്യം. ക്രമ്മവംശജീവികളിൽനിന്നു് പക്ഷികഠം രൂപംകൊണ്ടതു സംബന്ധിച്ചുള്ള നമ്മുടെ അറിവും അപൂൎണ്ണമായിത്തന്നെ അവശേഷിക്കുന്നു. ഏററവും പ്രാചീനമായ പക്ഷിയുടെ മുൻഗാമിയെന്നു് കരുതിവരുന്ന ക്രമ്മവംശജീവിയുടെ അശ്മകം ജർമ്മനിയിലെ ബവേറിയായിൽനിന്നു് കണ്ടുകിട്ടിയിട്ടുണ്ടു്. ജൂറാസ്സിക് ശിലാപാളികളിൽനിന്നു് നേടിയ ആൎക്കിയോപ്ടെറിക്സ് (Archaeopteryx) എന്ന പറവയുടെ അശ്മകമാണിതു്. അതിൻെറ രൂപം ക്രമ്മവംശജീവിയുടേതും പക്ഷിയുടേതും മിക്കവാറം സമമായവിധത്തിലുള്ളതാണെന്നു പറയാം. പല്ലിയുടെ രൂപത്തിലുള്ള ഒരു വർഗ്ഗത്തിൽനിന്നു് അതു് രൂപം കൊണ്ടതായിരിക്കും. ജൂറാസ്സിക്‌യുഗത്തിൽ രണ്ടു തരം പറവകഠം പരിണാമപ്പെട്ടിരിക്കും; ടെറോസാർസും (Pterosaurs) പക്ഷികളും. ടെറോസാർസ് പറന്നെങ്കിലും അവയ്ക്കു് തൂവലുകഠം ഉണ്ടായില്ല. ക്രമ്മവംശജീവിയുടെ ശല്കങ്ങഠം (Scales) ആണു് തൂവലുകളായി പരിണമിച്ചതു്. ആധുനിക

കാലത്തുകാണുന്ന പക്ഷികളെപ്പോലെയുള്ള ജീവികഠം ആവിർഭവിക്കുന്നതിനു് നൂറ മില്യൻ സംവത്സരങ്ങഠംക്കു് മുമ്പാണു് ആർക്കിയോപ്ടെറിക്സ് ജീവിച്ചിരുന്നതെന്നാണു് അനുമാനം. ചുരുക്കത്തിൽ വാഠംട്ടർ ഗാർസ്റ്റാൻഗ് പ്രസ്താവിച്ചിട്ടുള്ളതുപോലെ "ആദ്യത്തെ പക്ഷി സരീസൃപത്തിൻെറ മുട്ടയിൽനിന്നാണു് വിരിഞ്ഞിറങ്ങിയതു്!"

പക്ഷികഠം ക്രമ്മവംശത്തിൻെറ ഒരു ശാഖയായിട്ടാണു് വളന്നു പരിണാമപ്പെട്ടതെന്നു് പറഞ്ഞല്ലോ. ക്രമ്മവംശത്തിൽപ്പെടുന്ന ജീവികളിലെല്ലാം ശരീംസംരക്ഷണത്തിനു് ചെതുമ്പലുകഠം (ശല്ക്കങ്ങഠം) ഉണ്ടു്. ഈ ചെതുമ്പലുകളാണു് പക്ഷികളിൽ തൂവലുകളായി പരിണമിച്ചതെന്നും സൂചിപ്പിക്കുകയുണ്ടായല്ലോ. പക്ഷികളെ ആദ്യം മുതൽ അവയുടെ ചെതുമ്പലുകളുടെ വിശേഷ രീതിയിലുള്ള പരിണാമമാണു് പുതിയ പാതയിലേക്കു് നയിച്ചതു്. ചെതുമ്പലുകളെക്കാഠം ഭേദപ്പെട്ട രീതിയിൽ ശരീരോഷ്ണം സംരക്ഷിക്കുന്നതിനു് തൂവലുകഠം സഹായിച്ചു. പില്ക്കാലങ്ങളിൽ പക്ഷികഠംക്കു് ആകാശസഞ്ചാരത്തിനുതകത്തക്കവിധത്തിൽ അവ രൂപാന്തരപ്പെട്ടു. വംശപരമായ അവശിഷ്ടങ്ങഠം ഇന്നും പക്ഷികളിൽ അവശേഷിച്ചിട്ടുള്ളതു് വിസ്മരിച്ചുകൂടാ. ശരീരോഷ്ണംകൊണ്ടു് മുട്ട വിരിക്കുന്ന സമ്പ്രദായം, കാലുകളിൽ കാണുന്ന ചെതുമ്പലുകഠം, മുതലായവ പ്രത്യക്ഷങ്ങളായ ഉദാഹരണങ്ങഠം തന്നെ. ഏതാണ്ടു് നാലഞ്ചുകോടി വഷങ്ങഠംക്കുമുമ്പു് പക്ഷികളൊക്കെ ഇന്നു കാണുന്ന തരത്തിൽ ആയിത്തീന്നിരിക്കണം. പരിതസ്ഥിതികഠം

ക്കനുസരണമായിട്ടുള്ള പരിവത്തനങ്ങളായിരിക്കണം അതിനുശേഷം സംഭവിച്ചിട്ടുള്ളതു്. ജലജീവിതത്തിനുതകുന്ന തരത്തിൽ നീപ്പ്ക്ഷികളും മാംസാഹാരജീവിതത്തിന്നനുസരണമായ വിധത്തിൽ മാംസഭുക്കുകളും മററം പൂൎണ്ണതയിലേക്കു് പുരോഗമിച്ച കാലഘട്ടമാണിതെന്നു ചുരുക്കം

മൂന്നു വിധത്തിലുള്ള ജന്തുക്കൾക്കു് വായുസഞ്ചാരത്തിനുള്ള കഴിവുനേടാൻ സാധിച്ചിട്ടുണ്ടു്. ഒന്നാമത്തേതു് പറക്കുവാൻ പ്രാപ്തി സമ്പാദിച്ച ഷട്പദങ്ങളാണു്. എന്നാൽ അവയുടെ ചിറകിൻെറ രൂപവും പദ്ധതിയും മററുള്ളവയിൽനിന്നു് തികച്ചും ഭിന്നമാണു്. ഷട്പദങ്ങളെക്കൂടാതെ പറക്കുവാനുള്ള വിരുതു് നേടിയതു് മൂന്നു വിഭാഗം നട്ടെല്ലികൾ മാത്രമാണു്; പക്ഷികളും, വാവലുകളും, അന്യംനിന്നുപോയ ടെറോസാർസും. പക്ഷികൾ മററു് വാനചരന്മാരെക്കാൾ ചില പ്രത്യേക വിശേഷതകൾ നേടിയിട്ടുണ്ടു്. തൂവലുകളുടെ പരിണാമത്തോടെ ഭാരംകുറഞ്ഞ ചിറകുകളും ഗതിനിയന്ത്രണസൗകര്യത്തിനുതകുന്ന വാലും അവ രൂപം കൊള്ളിച്ചു. മുൻകൈ മാത്രമേ ഈ പരിഷ്കാരത്തിൽ അവയ്ക്കു് മററു വിധത്തിൽ പ്രയോജനപ്പെടാതെ പോയുള്ളു. അതൊരു നഷ്ടമായിട്ടുമില്ല. അവയെ തികഞ്ഞ വായുസഞ്ചാരജീവികളാക്കിത്തീൎക്കുകയാണു് ഈ പരിവത്തനങ്ങൾ ചെയ്തതു്. എന്നാൽ വാവലിൻെറ കഥയോ ? ചിറകുണ്ടാക്കുവാൻ മുൻകയ്യും പിൻകാലും ബന്ധിതമായി. കാലുകളുടെ കഥയെപ്പററി അവയ്ക്കു് ചിന്തിക്കാനാവില്ല. പക്ഷികളെപ്പോലെ ഭൂമിയിൽ നടക്കുവാൻ വാവലിനു

സാധിക്കാതെയായി. പക്ഷികൾ പറക്കുന്നതിനുവേണ്ടി നടക്കുവാനുള്ള അവയവങ്ങളെ പണയപ്പെടുത്തിയില്ല. അതിനാൽ ആകാശവും ഭൂമിയും അവയുടെ വിഹാര രംഗങ്ങളായി.

പറക്കുവാൻ കെല്പുള്ള ക്ഷുദ്രജീവികൾക്കും പക്ഷികളുടെ സ്വാതന്ത്ര്യങ്ങളുണ്ടെന്നു് പറയാതെ തരമില്ല. എന്നാൽ അവയ്ക്കു് ഒരു വലിയ പോരായ്മയുണ്ടു്. അതു് അവയുടെ ശരീരത്തിന്റെ ഘടനയാണു്. ചുററുപാടിനനുസരിച്ചു് ശരീരോഷ്ണത്തെ ക്രമപ്പെടുത്തുവാൻ സാധിക്കുകയില്ല. മാംസപേശികളിൽ ജനിപ്പിക്കുന്ന ഊർജ്ജം (Energy) അധികവും ഉതകാതെ പോകുന്നു. അവയുടെ നിലനില്പുതന്നെ പരിതസ്ഥിതികളെ ആശ്രയിച്ചു് നില്ക്കുകയാണു്. ശീതകാലത്തു് മരിച്ചു മണ്ണടിയുന്നവയുടെ എണ്ണം നിർണ്ണയിക്കാനാവാത്തതരത്തിൽ ഭീമമായിരിക്കുന്നതു് ഇതുകൊണ്ടുതന്നെ.

പറവകൾ ചിത്രശലഭങ്ങളെക്കാൾ വലിപ്പമേറിയവയാണെങ്കിലും അവയുടെ വലിപ്പത്തിനും ഒരതിരുണ്ടു്. നട്ടെല്ലുള്ള മററു ജീവികളുടെ രീതിയിൽ ശരീരം വളരുവാൻ അവയ്ക്കു് അനുവദിച്ചുകൂടാ. ഒരു കുതിരയുടെയോ പുലിയുടെയോ മനുഷ്യന്റെയോ ശരീരവലിപ്പമുള്ള പറവയെ ഭാവന ചെയ്യാനാവില്ല. വാനയാനശാസ്ത്രപ്രകാരം നോക്കുന്നതായാൽ അൻപതു റാത്തൽ ഭാരത്തിൽ കൂടുതൽ ഒരു പറവയ്ക്കു് ശരീരം ഉണ്ടാകുവാൻ പററുന്നതല്ല. പറക്കൽ പരിത്യജിച്ച ചില പക്ഷികൾ സസ്തനികളെപ്പോലെ ശരീരഭാരം നേടുന്നതിന്റെ കാരണവും ഇതുതന്നെ. ഒരൗൺസു മുതൽ പതിനഞ്ചു റാത്തൽവരെയാണു് സാധാരണ പറവകളുടെ ഭാരം.

ചില സംഗതികളിൽ പക്ഷിശാഖ സസ്തനിശാഖയെ പിന്നിലാക്കിയിരിക്കുന്നു. പക്ഷികൾക്കാണു് ഏ

ററവും കൂടുതൽ ശരീരോഷ്മാവുള്ളതു്. അവയ്ക്കു് ഏററ വും കൂടിയ ചലനശേഷിയും വികാരവൈവിധ്യപ്രകട നവും ഉണ്ടു്. പറവകളുടെ ആകാരസൗകുമാര്യം അസൂ യാർഹമായതുതന്നെ. പറവകൾക്കു് ഏററവും പുരോ ഗതി പ്രാപിച്ച ലൈംഗികബന്ധസമ്പ്രദായവും കൈ വന്നിരിക്കുന്നു. മനുഷ്യവർഗ്ഗത്തിൻെറ രംഗപ്രവേശത്തി നു് മുമ്പു് പറവകളുടെ കൂജനങ്ങളാണു് പ്രകൃതി ശ്രദ്ധി ച്ചിരുന്ന ഏററവും മികച്ച സംഗീതം.

സ്വന്തമായിട്ടുള്ളതിൽക്കവിഞ്ഞ ഭാരം വഹിക്കുന്ന തു് വാനസഞ്ചാരത്തിനു് പല അസൗകര്യങ്ങളുമുണ്ടാക്കും. കുഞ്ഞുങ്ങളേയുമേന്തി അന്തരീക്ഷത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നതു് വളരെ വിഷമമാണു്. അങ്ങിനെ ചെയ്യുന്ന വാവലുക ളിൽ സന്തതികളുടെ വദ്ധനവു് വളരെ പരിമിതമാണു്. അതിനാൽ പല ദിവസങ്ങളിലായി മുട്ടയിട്ടു് ഒന്നിച്ചു് വിരിച്ചിറക്കുന്ന സമ്പ്രദായമാണു് പക്ഷികൾ സ്വീകരി ച്ചിരിക്കുന്നതു്.

ശരീരഘടനയിൽ പക്ഷികൾ ഇന്നു് ഏതാണ്ടു പരിപൂർണ്ണതയെ പ്രാപിച്ചിട്ടുണ്ടെന്നു പറയാം. ഇന്ന ത്തെ സാഹചര്യത്തിൽ ഏതെങ്കിലും വിധത്തിൽ പുരോ ഗമിക്കേണ്ട ആവശ്യം അവയ്ക്കില്ല. ക്ഷുദ്രജന്തുക്കളിൽ ഏററവും ഉന്നതസ്ഥാനത്തെത്തിയിട്ടുള്ള എറുമ്പുകളുടെ കാര്യം പോലെ പക്ഷികൾ ഇന്നു് നിലവിലുള്ള പരിത സ്ഥിതികളിൽ പരമാവധി പൂർണ്ണത ആർജ്ജിച്ചു് കഴി ഞ്ഞിരിക്കുകയാണു്. ഇനി പരിണാമപരമായി അവ യുടെ ഭാവിയെന്തെന്നു് പ്രവചിക്കുക സാദ്ധ്യമല്ല.

